



ИГРОВЫЕ МОДУЛИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Сборник учебно-методических материалов
под редакцией Замятиной О.М., Мозгалевой П.И.*

При реализации проекта используются средства государственной поддержки, выделенные в качестве гранта в соответствии с распоряжением Президента Российской Федерации от 25.07.2014 № 243-рп и на основании конкурса, проведенного Обществом «Знание» России

Томск, 2015

Введение

Образование, в целом, и существующая система образования, как ее элемент, – это закрытая, инертная и консервативная модель, которая с большим трудом поддается изменениям, но при этом должна соответствовать времени и действительности. Основная задача образования – выращивать и воспитывать специалистов, которые будут жить и отвечать на вызовы окружающего мира. Современная ситуация такова, что мир, меняется очень быстро, это связано со многими факторами, такими как динамичное развитие научно-технического прогресса, переход ведущих мировых экономик в постиндустриальную среду. Консерватизм образовательной системы не позволяет ей адекватно реагировать на внешние изменения, ввиду сложности внедрения изменений в систему. Также за счет инертности системы другой проблемой может быть временной разрыв, когда изменения в систему введены, но реально работать они начинают только через 5-10 лет, когда эти изменения могут быть либо не нужны, либо вредны.

Таким образом, современной образовательной системе требуется гибкий универсальный механизм, обладающий следующими функциями:

- отслеживание изменений во внешней среде (мире, в различных сферах: экономика, физика, химия и т.д.);
- адекватная реакция на эти изменения (адаптация отдельных образовательных элементов системы к этим изменениям);
- внедрение этих изменений в образовательный процесс.

Одним из механизмов гибкой адаптации образовательной системы к изменениям может выступать метод геймификации образовательного процесса, т.е. перевод занятий в игровую форму, который в последние

годы в мире набирает все большую популярность. Игротехнические методы известны и используются давно, но в ряде дисциплин естественно-научного цикла они и ранее использовались редко, а в гуманитарном блоке дисциплин используются те методики, которые были разработаны еще в советский период. Все новое – это хорошо забытое старое, усиленное зарубежным опытом, т.о. метод геймификации, активно внедряемый в дисциплины естественно-научного блока, в настоящее время активно исследуется, дорабатывается и внедряется. Рассмотрим преимущества геймификации образовательного процесса.

Во-первых, повышение мотивации у учащихся, в результате которого повышается интерес к данной конкретной области знания. Во-вторых, данный метод позволяет рассмотреть определённые термины, теории, гипотезы с разных сторон, что развивает творческое мышление и творческий подход к работе, это особенно важно сегодня у учащихся технических вузов. В-третьих, данный метод позволяет решать психологические проблемы у участников игры, разрабатывая игровую модель, можно смоделировать ситуации, когда у человека с заниженной самооценкой появляется возможность показать себя, тем самым укрепить его веру в себя, и наоборот, слишком зазнавшихся участников игры, «приструнить». В-четвертых, игровой момент создания здоровой конкуренции в «другой» реальности существенно повышает мотивацию к участию в самом процессе и раскрывает некоторые специфические особенности участников.



Данные разработки особенно востребованы в сфере инженерного образования, в сфере естественных наук, таких как физика, химия, математика и т.д. .

Утверждение авторов выше, что «геймификация может выступать одним из механизмов гибкой адаптации образовательной системы», основано на том, что однажды разработанная игровая оболочка (далее, игра или игровой модуль) может наполняться материалом и заданиями из любых дисциплин, соответствующих времени и развитию науки и техники в данной предметной области. Также эта игровая оболочка может быть использована для детей разных возрастных групп.

Подобного рода игровые модули выполняют три основные задачи:

1) Формирование заданных компетенций в течение игрового процесса.

2) Мониторинг имеющихся, полученных и развивающихся компетенций.

3) Комбинированная задача, направленная на формирование и оценку компетенций.

Уделим отдельное внимание пониманию возникновения и развития компетенций у обучающихся. Списки компетенций формулируются официальными регламентирующими документами. В России такими документами являются ФГОСы различных уровней, начиная от системы дошкольного воспитания и заканчивая высшим образованием.

Как оцениваются компетенции? Ответить на данный вопрос можно следующим образом: официально оценка компетенций обучающегося происходит по итогам разного уровня аттестаций, например, для системы общего образования итоговой аттестацией является ГИА (государственная итоговая аттестация) и ЕГЭ (единый государственный экзамен), для системы высшего образования – это

государственная итоговая аттестация выпускника в формате экзамена и защиты выпускной квалификационной работы. Это формальный ответ.

Авторы в своей работе для оценки компетенций обучающихся в образовательном процессе на промежуточных аттестациях стараются использовать и внедрять более объективные методы. И это обосновано тем, что формальные методы оценки оценивают знания, а переход на компетентный подход требует оценки компетенций.

В процессе работы авторами был предложен и разработан механизм оценки компетенций, который происходит в игровом формате. Данный механизм основан на безоценочной записи прецедентов и последующей их оценки группой экспертов. Прецедент – это событие, произошедшее с одним участником игрового процесса.

После завершения игры группа экспертов подробно описывает прецедент, фиксирует роль других участников в этом прецеденте, и на основании этого производится оценка компетенций по заранее разработанной шкале. Шкала оценки компетенций может варьироваться в зависимости от игры, компетенций и официальных требований.

Отдельные модули и механизмы игры могут быть объединены в комплексы, направленные на системное развитие личности. В этом случае возможно построение вектора развития как для обучающегося, так и для группы.

Далее будут приведены примеры 15 игр и методические пособия по их внедрению в образовательный процесс, которые могут использоваться в качестве готового продукта или оболочки для новых игр.

Глава 1. Игровой образовательный компонент по высшей математике модуль «Системы дифференциальных уравнений»

1.1. Введение к главе 1

Простой математический расчёт показывает, что абитуриенты, поступившие в университеты в 2014 году, получат дипломы бакалавра в 2018, дипломы магистров в 2020, при этом наиболее активный период их работы будет приходиться на 2020-2050 года и на пенсию они выйдут в 2051 или 2056 году. Таким образом, образование, получаемое студентами в Томском Политехническом Университете, должно быть не только современным – оно должно быть опережающим время. Образование должно представлять собой уникальный сплав фундаментальных знаний, актуальных практических навыков и компетенций, необходимых в дальнейшей работе и исследованиях.

Классическая форма обучения в виде лекций и практических занятий весьма эффективно способствует пониманию материала курса, прививанию способности применить знания в учебной дисциплине. Однако, знания, получаемые в учебных аудиториях необходимо применять на практике, а значит, в курсе должны присутствовать занятия, направленные на применение уже имеющихся знаний.

В последнее время одной из острых проблем является несоответствие знаний, умений и навыков молодых инженеров тем требованиям, которые к ним предъявляются производством. Это связано со следующими причинами:

1. Несоответствием требований образовательных стандартов и требований, предъявляемых к профессиональным квалификационным характеристикам;

2. Ограничением норм времени преподавания профессиональных дисциплин в вузе;

3. Отсутствием осуществления промежуточных форм контроля реальных знаний, умений и навыков (компетенций) со стороны предприятий-работодателей;

4. Отсутствие ситуативных тренингов для психологической адаптации учащихся к производственной и учебной среде вуза;

5. Использование традиционных форм и методов обучения.

Источник первой проблемы состоит в том, что образовательный стандарт с современной системе образования не может меняться с той скоростью, с которой меняются требования, предъявляемые к работникам. Вторая проблема обусловлена ограниченностью физических возможностей организма человека – не существует возможности увеличить число часов, читаемых на всю специальность в целом. Третья проблема активно решается за счёт участия работодателей в процессе обучения (трудовые практики и стажировки), однако, проблема всё ещё остаётся актуальной. В качестве решения последних двух проблем выступает данные методические рекомендации.

Целью разработки методических рекомендаций является внедрение в образовательный процесс новых образовательных технологий, нацеленных на перспективное развитие процесса обучения, совершенствование его содержания и методики преподавания, непосредственное методическое обеспечение учебного процесса, внедрение в него рекомендаций, выработанных в результате выполнения научно-методической работы. Учебно-методические материалы разработаны с учетом инновационных методик преподавания с целью преобразования знаний, умений и навыков по

специальности в профессиональные компетенции, путем разработки и внедрения игр в процесс обучения.

Компетенцию инженера можно разделить на Квалификацию (Знания, Умения, Навыки) и Социализацию (Способность и готовность применять профессиональные навыки, Умение работать индивидуально и в группе, Умение принимать решения и брать на себя ответственность).

1.2. Образовательный игровой компонент «Лабиринт»

Образовательный игровой модуль «Лабиринт» по теме «Системы линейных уравнений» предназначен для студентов. Задания подобраны так, чтобы наилучшим образом закрепить знания по дисциплине «Линейная алгебра и линейная геометрия» (ЛААГ), а также развивать необходимые для инженеров и исследователей компетенции.

Игровая цель: пройти лабиринт быстрее других команд.

Педагогическая цель:

1. овладение основными понятиями линейной алгебры;
2. овладение логическими основами курса, необходимых для решения теоретических и практических задач;
3. приобретение навыков использования аппарата высшей математики при решении инженерных задач;
4. формирование навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности;
5. развитие математической интуиции, воспитание математической культуры.

После освоения образовательного игрового модуля студент должен:

Знать:

- основные понятия линейной алгебры (матрица, определитель, ранг матриц, решение системы линейных уравнений);
- основные методы решения систем линейных уравнений (матричный метод, метод Гаусса, метод Крамера)

Уметь:

- исследовать системы линейных уравнений на совместность и находить их решения;
- находить фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений;
- применять понятия и методы математического анализа при решении прикладных задач;

Владеть:

- методами решений систем линейных уравнений;

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

2. Профессиональные:

- готовность к самостоятельной работе;

- способность и готовность решать проблемы, брать на себя ответственность;
- готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность;
- способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

1.2.1. Сценарий игры

Однажды Крамер, Гаусс и Обратная матрица поспорили, кто из них больше всего заслуживает применяться при решении систем линейных уравнений. В процессе своего спора они приводили аргументы, которые, как каждому из них казалось, доказывали их простоту и эффективность. Для того, чтобы разрешить спор, они создали лабиринт, в котором наставили препятствий, дверей, и зашифровали их. Каждый код содержит в себе часть убеждений одного из спорщиков.

Для реализации игры используется компьютер и проектор. Игрокам показано игровое поле, представляющее собой лабиринт. В лабиринте расположены двери, открыть которые можно только решив определённую задачу. Задания выдаются на карточках.

1.2.2. Геймплей

Описание и правила игры:

1. Цель игры – пройти лабиринт и решить финальную задачу;

2. В лабиринте имеются двери с кодовыми замками, которые нужно разгадать для прохождения через них; Путь далее невозможен, если игрок не решил задачу, скрытую в коде двери;

3. При разгадывании кода дверь открывается и может оставаться открытой, но игрок может усложнить своим противникам путь через двери: если он решил задачу, то он может закрыть её.

4. Игрок может изменить путь, если не может пройти через дверь. При этом он может проходить через двери, коды которых он разгадал или которые являются открытыми; в противном случае на обратном пути нужно будет разгадывать код, установленный на эту дверь;

5. Для прохождения игры участники разбиваются на команды по 4 - 5 человек;

6. Между собой эти команды не общаются, разрешается общение только внутри команды и каждой команды с ведущим игры;

7. Решив задачу, команда сообщает свой ответ ведущему и продолжает свой путь в случае правильного ответа; в противном случае – продолжает решение задания или решает идти по другому пути;

8. В случае встречи игроков у одной двери, каждый из них решает задачу, и первый прошедший может закрыть дверь, а может оставить открытой, и другой игрок может, не решая пройти через дверь вслед за решившим;

9. Побеждает та команда, которая решила финальную задачу.

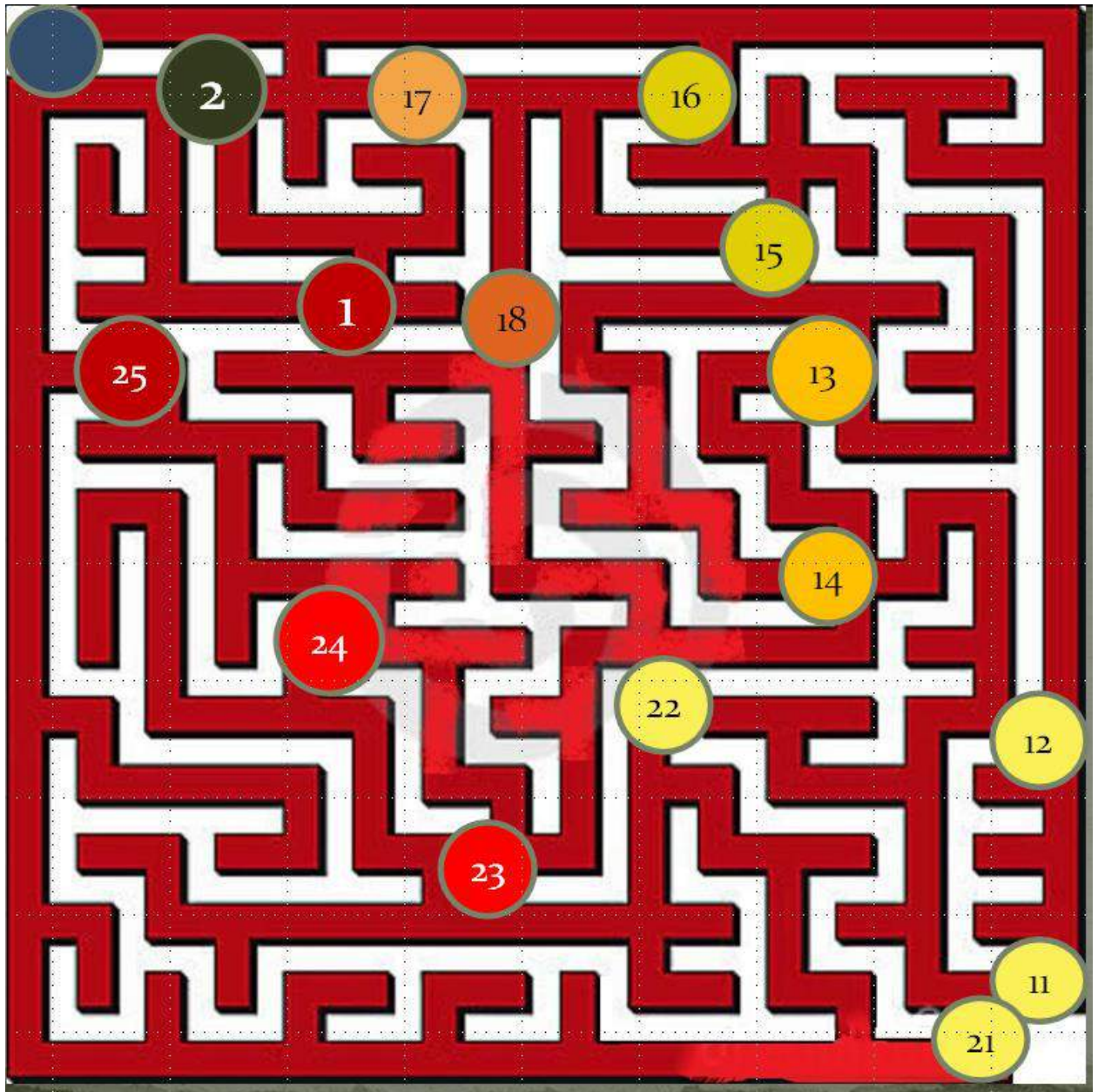


Рис. 1. Возможная схема лабиринта

1.2.3. Образовательный контент

15 систем линейных уравнений и 1 задача, для решения которой также требуется составление системы уравнений. Для усвоения различных способов решения систем линейных алгебраических

уравнений в каждом уровне указан способ, с помощью которого нужно решать данную систему уравнений.

В качестве педагогических методов используются

- Обучение на основе опыта
- Поисковый метод
- Исследовательский метод
- Работа в команде
- Опережающая самостоятельная работа
- Дискуссия

1.2.4. Примеры заданий и ответы к ним

- $$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4; \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11; \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases} \quad (1, 1, 3)$$
- $$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = -1; \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = -4; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -2. \end{cases} \quad (-1, 2, -1)$$
- $$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1; \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases} \quad (2, -2, 3)$$
- $$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 17; \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 = -1; \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -7. \end{cases} \quad (1, 2, 3)$$
- $$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = -1; \\ x_1 - x_2 + x_3 = -1; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 0. \end{cases} \quad (1, 1, -1)$$

$$6. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -1; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -2; \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = -3. \end{cases} \quad (-1, 1, -1)$$

$$7. \begin{cases} x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 15; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 5; \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 = 13. \end{cases} \quad (2, 2, 1)$$

$$8. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5; \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12; \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1. \end{cases} \quad (3, 2, 0)$$

$$9. \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9; \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15. \end{cases} \quad (-1, 4, 1)$$

$$10. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22. \end{cases} \quad (1, 2, 4)$$

$$11. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21; \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10. \end{cases} \quad (5, -1, 1)$$

$$12. \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 19; \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 11; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases} \quad (1, -1, 4)$$

$$13. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0; \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases} \quad (0, 2, 1)$$

$$14. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 9; \\ 3x_1 - 5x_2 + x_3 = -4; \\ 4x_1 - 7x_2 + x_3 = 5. \end{cases} \quad (8, 4, -4)$$

$$15. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 31; \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 29; \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 10. \end{cases} \quad (3, 4, 5)$$

$$16. \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 2; \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 2; \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 3. \end{cases} \text{ (нет простого решения)}$$

Примечание: Последняя система(16) используется в финальной задаче

1.2.5. Материально-техническое обеспечение образовательной игры

Занятие проводится в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (компьютер, проектор, экран).

1.2.6. Анкеты обучающихся

Предлагаемая анкета:

Оцените по 10 бальной шкале (0 - минимальная оценка, 10 - максимальная)

1. В какой мере Вы усвоили материал, предлагаемый на занятии?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

2. Насколько интересным Вам показался материал занятия?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

3. В какой мере занятие развивает аналитическое мышление?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

4. Оцените лёгкость усвоения материала.

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

5. В какой мере занятие повышает Ваш интерес к изучению предмета?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

6. Помогает ли занятие развить Ваши навыки работы в команде?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

7. Насколько Вам понятная структура занятия?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

8. Насколько занятие повышает Вашу инициативность?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

Глава 2. Игровой образовательный компонент по высшей математике модуль «Дифференциальные уравнения первого порядка»

2.1. Образовательный игровой модуль «Джуманджи Коши»

Образовательный игровой модуль «Джуманджи Коши» по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка» предназначен для студентов, обучающихся по программе углубленной профессиональной подготовки Элитное техническое образование в Национальном исследовательском Томском политехническом университете. Задания подобраны так, чтобы наилучшим образом закрепить знания по дисциплине «Дифференциальные уравнение» (Математика 3), изучаемой в III семестре, а также развить необходимые для инженеров и исследователей компетенции.

Игровая цель: пройти игровое поле до центра быстрее других команд.

Педагогическая цель:

1. овладение основными понятиями математического анализа;
2. овладение логическими основами курса, необходимых для решения теоретических и практических задач;
3. приобретение навыков использования аппарата высшей математики при решении инженерных задач;
4. формирование навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности;

5. развитие математической интуиции, воспитание математической культуры.

После освоения образовательного игрового модуля студент должен:

Знать:

- основные понятия теории дифференциальных уравнений (задача Коши, общее и частное решение, краевая задача);

Уметь:

- находить общее решение основных типов дифференциальных уравнений первого порядка;
- находить общее решение линейных дифференциальных уравнений порядка n ;
- применять дифференциальные уравнения при решении прикладных задач;
- применять понятия и методы математического анализа при решении прикладных задач;

Владеть:

- методами интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка;
- методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие общекультурные и профессиональные компетенции:

1. Универсальные (общекультурные):

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

2. Профессиональные:

- готовность к самостоятельной работе;
- способность и готовность решать проблемы, брать на себя ответственность;
- готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способность применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность;
- способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

2.1.1. Сценарий игры:

Для реализации игры используется компьютер и проектор. Игрокам показано игровое поле, представляющее собой лабиринт. В лабиринте расположены двери, открыть которые можно только решив определённую задачу. Задания выдаются на карточках.

2.1.2. Геймплей

Описание и правила игры:

1. Игровое поле представляет собой конструкцию с зелёным кругом в центре, к которому ведут несколько дорожек, разделённых на клетки;

2. В этих клетках находятся задания или иные указания (вернитесь на 2 клетки назад, перейдите на 1 клетку вперёд; при этом может быть условие – чтобы воспользоваться этим, нужно решить уравнение);

3. Переход по клеткам происходит после броска костей. Выпавшее число отсчитывается клетки, которая стоит после той, на которой стоит игрок. Игроку даётся задание этой клетки, и если он его решает, то переходит на неё. В обратном случае перекидывает кости и решает другое задание;

4. Каждая клетка пронумерована своим особым номером для проверки решения;

5. Путь к центру 4, каждый состоит из 33 клеток;

6. Каждому игроку соответствует игровая фигурка, перемещающаяся по игровому полю;

7. Игроки делятся на 4 команды;

8. Команды делают первый ход по очереди;

9. Если игрок не решил задание, то он продолжает решать это задание или сдвигается на предыдущую клетку и выполняет другое задание;

10. В центральной клетке находится финальное задание;

11. Выигравшим является игрок, решивший задание центральной клетки.

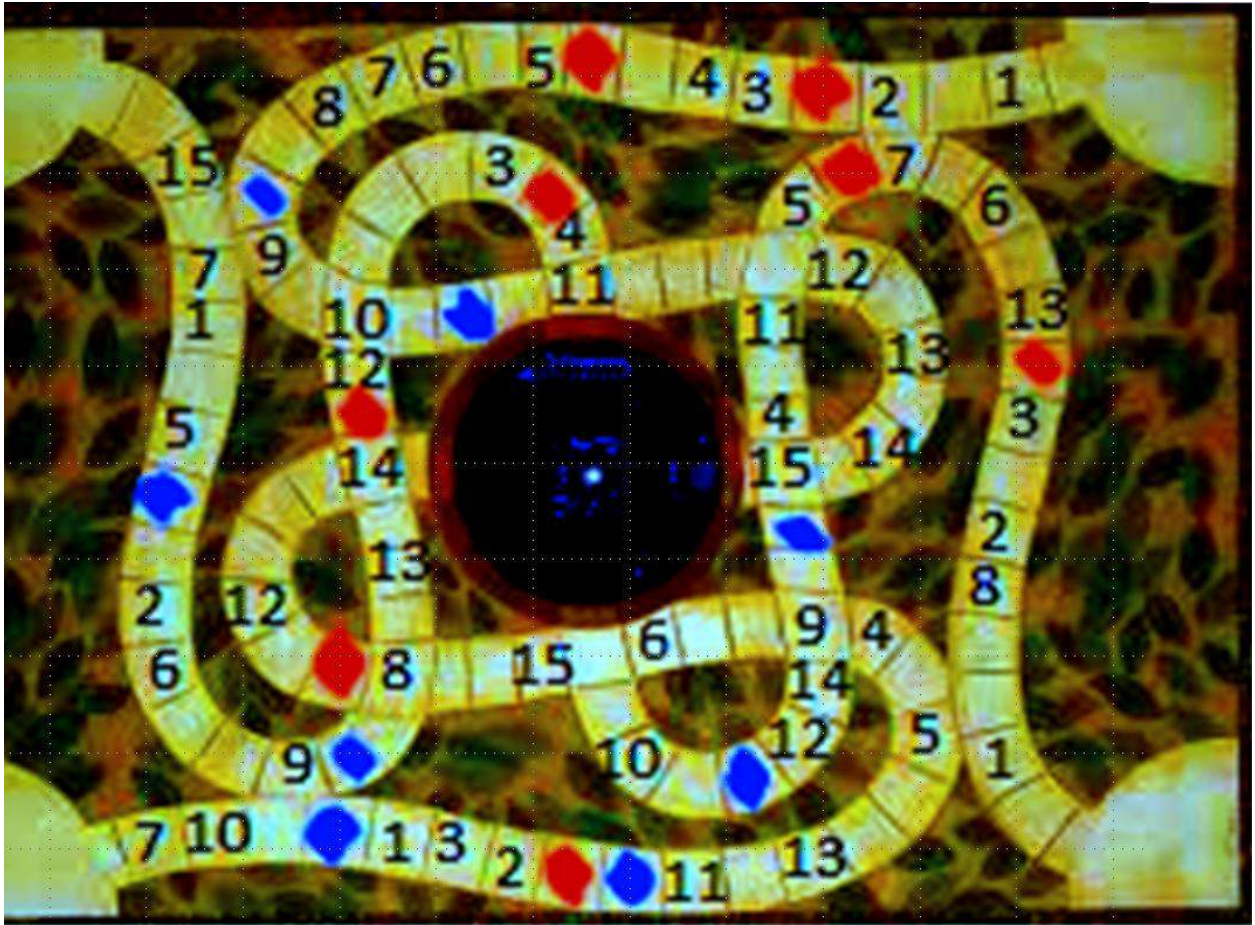


Рис. 2. Возможная схема игрового поля

2.1.3. Образовательный контент

Системы дифференциальных уравнений первого порядка и одна финальная задача.

В качестве педагогических методов используются

- Обучение на основе опыта
- Поисковый метод
- Исследовательский метод
- Работа в команде
- Опережающая самостоятельная работа
- Дискуссия

2.1.4. Примеры заданий и ответы к ним

1. $(x^2 + 2xy - y^2)dx + (y^2 + 2xy - x^2)dy = 0$

ответ $(x - \frac{C}{2})^2 + (y - \frac{C}{2})^2 = \frac{C^2}{2}$

2. $(x + y - 2)dx + (x - y + 4)dy = 0$

ответ $x^2 + 2xy - y^2 - 4x + 8y = C$

3. $(z^2 + z - 2)dx - xdz = 0$

ответ $z = \frac{C + 2x^3}{C - x^3}$

4. $(\frac{y}{x^2 + y^2} + e^x)dx - \frac{x}{x^2 + y^2}dy = 0$

ответ $\operatorname{arctg} \frac{x}{y} + e^x = c$

5. $y' = \frac{y}{2y \cdot \ln y + y - x}, \quad y(0) = 1.$

ответ $x = y \cdot \ln y + \frac{0}{y} = y \cdot \ln y.$

6. $xy' + y = y^2 \cdot \ln x, \quad y(1) = 1.$

ответ $y = \frac{1}{\ln x + 1}$

7. $e^y dx + (x \cdot e^y - 2y)dy = 0.$

ответ $x \cdot e^y - y^2 = c.$

$$8. \quad y' + xy = (x-1)e^x y^2$$

$$\text{ответ } y(x) = \frac{1}{e^{-\frac{x^2}{2} + x} + c} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}} \quad y(x) = 0$$

$$9. \quad \left(\frac{2}{x^2} - y^2\right)dx + dy = 0$$

$$\text{ответ } y = \frac{C + 2x^3}{(C - x^3)x}$$

$$10. \quad (x^2 - 1) \cdot y' + 2x \cdot y^2 = 0$$

$$\text{ответ } y = \frac{1}{\ln|x^2 - 1| + c}$$

$$11. \quad \frac{dx}{dt} = kx(N - x)$$

$$\text{ответ } x = \frac{N}{1 + (\alpha - 1)e^{-Nkt}}$$

2.1.5. Материально-техническое обеспечение образовательной игры

Занятие проводится в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (компьютер, проектор, экран).

2.1.6. Анкеты обучающихся

Предлагаемая анкета:

Оцените по 10 бальной шкале (0 - минимальная оценка, 10 - максимальная)

1. В какой мере Вы усвоили материал, предлагаемый на занятии?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

2. Насколько интересным Вам показался материал занятия?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

3. В какой мере занятие развивает аналитическое мышление?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

4. Оцените лёгкость усвоения материала.

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

5. В какой мере занятие повышает Ваш интерес к изучению предмета?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

6. Помогает ли занятие развить Ваши навыки работы в команде?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

7. Насколько Вам понятная структура занятия?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

8. Насколько занятие повышает Вашу инициативность?

Занятие в традиционной форме (средний балл)

Занятие в игровой форме (средний балл)

2.2. Выводы по главе 1 и 2

Новые образовательные технологии в виде игровых образовательных модулей были применены в образовательном процессе в курсе Высшей математики для студентов. По результатам анкетирования студентов, можно сделать следующий вывод: студенты находят игровые образовательные модули полезными в обучении, интересными и всесторонне развивающими, в частности развивающие компетенции инженера. Однако, часть студентов отмечает, что необходимо более тщательно продумывать детали проведения образовательной игры, например, нетривиальные модели поведения в игровом мире. На языке разработчиков это требование называется проведение всестороннего тестирования образовательного модуля.

Игровые образовательные модули были опробованы на студентах. Основным различием в ходе проведения образовательных игр стала существенное различие успешности команд в ходе игры. В такой ситуации необходимо учитывать специфику групп, обучающихся по стандартной программе:

1. Наличие достаточно количества способных студентов в группах, позволяет применять в процессе обучения различные игровые модули, в том числе содержащие соревновательный элемент между индивидуальными игроками или командами.

2. Сильная неоднородность группы студентов, обучающихся по стандартной программе, по уровню учебных способностей налагает некоторые условия на формат проводимой игры. Если игровой образовательный модуль содержит соревновательные элементы, то соперничество одной команды должно быть направлено не на другую команду, а на игровую среду. Взаимодействие не Игрок против Игрока или Команда против Команды, а Игрок или Команда против Среды.

3. Поскольку студенты ЭТО являются активными людьми, и часто сталкиваются с игровыми элементами (тренингами, тимбилдингами, воспитательными, развлекательными, деловыми играми и т.д.), то они, в большинстве, имеют опыт игр, и могут его применять на практике, то образовательные игры, применяемые в образовательном процессе студентов ЭТО, могут иметь очень изощрённые тактики и стратегии поведения, что крайне положительным образом скажется на процессе обучения.

4. К студентам, обучающимся по стандартной программе, необходимо применять простые, но действенные образовательные игры. Создание таких игр связано с определённого вида сложностями.

Учитывая всё вышесказанное, полагается, что использование игровых образовательных модулей в образовательном процессе студентов является крайне перспективным направлением развития образования, поскольку образовательные модули могут эффективно развивать профессиональные компетенции инженеров и исследователей. Однако, вместе с этим, разработка игровых образовательных модулей требует высокого профессионализма разработчиков и оценки квалифицированных специалистов в области игровой индустрии.

2.3. Список используемых и рекомендуемых источников литературы по главам 1 и 2

2.3.1. Основная литература

1. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. *Краткий курс математического анализа*. - М. Наука 1971 .
2. Пискунов Н.С. *Дифференциальное и интегральное исчисление* (в 2-х томах). - М. Наука, 1985.
3. Фихтенгольц Г.М. *Основы математического анализа* (в 2-х томах).- М. Наука, 1964 (т.1), 1968 (т.2 .).
4. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. *Методы теории функций комплексного переменного*. — М.: Наука, 1973.
5. Берман Г.Н. *Сборник задач по курсу математического анализа*. – М.: Наука, 1971.
6. Демидович Б.П. *Задачи и упражнения по математическому анализу для ВТУЗов*. – М.: Наука, 1978.
7. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. *Функция комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости*. – М.: Наука, 1971.
8. Кузнецов Л.А. *Сборник индивидуальных заданий по курсу высшей математики*. – М. Наука, 1964.
9. Терехина Л.И., Фикс И.И. *Высшая математика, часть 2. Предел, непрерывность, производная, приложения производной, функции нескольких переменных. Учебное пособие*. — Томск, ТПУ, 2002, - 180 с.
10. Терехина Л.И., Фикс И.И. *Высшая математика, часть 3. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Кратные интегралы. Теория поля. Учебное пособие*. – Томск, ТПУ, 2002. – 252 с.

11. Терехина Л.И., Фикс И.И. Высшая математика, часть 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Функции комплексного переменного. Операционный метод. Учебное пособие. – Томск, ТПУ, 2002, - 262 с.

12. Зальмеж В.Ф., Задорожный В.Н., Трифонов А.Ю., Шаповалов А.В. *Высшая математика для технических университетов. IV. Ряды.* – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 343 с.

13. Задорожный В.Н., Зальмеж В.Ф., Трифонов А.Ю., Шаповалов А.В. *Высшая математика для технических университетов. V. Дифференциальные уравнения / Учебное пособие.* (Допущено УМО по образованию в области прикладной математики и управления качеством в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению 073000 – Прикладная математика). Томск: изд-во ТПУ, 2011, 392 с.

14. Задорожный В.Н., Зальмеж В.Ф., Трифонов А.Ю., Шаповалов А.В. *Высшая математика для технических университетов. II. Аналитическая геометрия / Учебное пособие.* (Допущено УМО по образованию в области прикладной математики и управления качеством в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению 073000 – Прикладная математика). Томск: изд-во ТПУ, 2011, 398 с.

15. Задорожный В.Н., Зальмеж В.Ф., Трифонов А.Ю., Шаповалов А.В. *Высшая математика для технических университетов. II. Аналитическая геометрия / Учебное пособие.* (Допущено УМО по образованию в области прикладной математики и управления качеством в качестве учебного пособия для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению 073000 – Прикладная математика). Томск: изд-во ТПУ, 2010, 398 с.

16. Крицкий О.Л., Михальчук А.А., Трифонов А.Ю., Шинкеев М.Л. *Теория вероятностей и математическая статистика для технических университетов. I. Теория вероятностей / Учебное пособие.* — Томск: изд-во ТПУ, 2010. 212 с.

17. Багров В.Г., Белов В.В., Задорожный В.Н., Трифонов А.Ю. *Методы математической физики. Т.1. Основы комплексного анализа. Элементы вариационного исчисления и теории обобщенных функций.* — Томск: Изд-во ТТЛ, 2002. — 672 с.

2.3.2. Дополнительная литература

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. *Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного.* - М. Наука, 1985.

2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. *Основы математического анализа* (в 2-х томах).- М. Наука, 1971 (т.1), 1973 (т.2).

3. Свешиков А.Г., Тихонов А.Н. *Теория функций комплексного переменного.*— М.: Наука, 1974.

4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. *Высшая математика в упражнениях и задачах.* – М.: Высшая школа, 1980.

5. Каплан И.А. *Практические занятия по высшей математике* (в 3-х томах). – Харьков: Изд-во ХГУ, т. 1 – 1965.

2.3.3. Web-ресурсы

1. <http://www.etudes.ru/> – «Математические этюды»
2. <http://www.exponenta.ru> – Математический интернет-журнал «Exponenta»
3. <http://www.allmath.ru> – Математический интернет-портал «Вся математика»

4. <http://www.ctve.ru> – Интернет-сайт Центра образовательных коммуникаций и тестирования профессионального образования

5. <http://portal.tpu.ru:7777/departments/otdel/publish/catalog/method> – Интернет-сайт ТПУ, каталог учебно-методических изданий.

Глава 3. Игровой образовательный компонент по математическому анализу общий модуль

В главах 3 и 4 предлагается рассмотреть 2 игровых элемента, предлагаемых к проведению в ходе обучения по дисциплине «Математический анализ» для студентов технических специальностей: «Математический аукцион» и «Нашествие Зомби».

Обе игры представлены в занимательной форме с элементами соревнования, что позволяет не только проверить способность студентов выполнять математические действия, анализировать, сравнивать, подмечать закономерности, но и значительно повысить интерес к математике.

Обе игры предполагают командное участие. В процессе игры могут одновременно участвовать студенты различного уровня подготовки. Поэтому в процессе игр активизируется как чувство соревнования, так и чувство взаимопомощи.

Кроме того, студенту предоставляется возможность оценить себя, свои знания, навыки и способности относительно других студентов, как правило, сокурсников.

Данные игры проводятся ведущим, в качестве которого может выступать преподаватель соответствующей дисциплины, на обычных парах вместо учебных практических занятий. Рекомендуемая продолжительность игр составляет 2 академических часа (1 аудиторное занятие).

Для участия в играх студентам необходимо прослушать лекционный (теоретический) материал по теме изучения. Таким образом, предложенные варианты игр направлены не на ознакомление с предметом обучения по теме, а связаны с закреплением на практике уже

пройденного материала путем его отработки на основе вариантов, предложенных преподавателем практических заданий.

3.1. Описание игры «Математический аукцион»

Игра «Математический аукцион» является игрой общего плана и может применяться для проверки знаний по различным темам как дисциплины «Математический анализ», так и других дисциплин высшей математики.

В ходе игры формируются и развиваются навыки командной работы и эффективного взаимодействия участников, тренируется умение правильно распределять роли и обязанности в команде.

Цель игры:

- закрепление пройденного материала
- отработка навыков решения задач

Нарабатываемые и оцениваемые компетенции:

- анализ ситуации
- оценка собственных возможностей
- определение стратегии
- принятие решения
- навыки коллективной работы
- ответственность (капитан команды)

3.1.1. Описание механики игры

Игра состоит из двух этапов-циклов, рассмотрим каждый из них.

Первый этап.

Загрузка игры происходит в начале, когда команды слушают правила, придумывают название, сообщают их ведущему, задают вопросы по ходу игры.

Оценка состояния. Команды получают первый лист с тремя заданиями, каждое из которых имеет свою определенную стоимость. Участники анализируют задания и возможные способы их решения, распределяют роли, решают, какое задание решается быстрее, какое решать выгоднее и т. д. После подготовительного этапа, студенты приступают к непосредственному решению заданий.

Принятие решения. На конец второго этапа команды должны предоставить окончательный ответ на каждое из заданий. Каким образом происходит процесс принятия решений, участники определяют внутри команды.

Обратную связь командам в данном случае предоставляет ведущий, его задача – проверить ответы и оповестить участников о результате, а также внести данные в протокол.

Второй этап.

Загрузка игры происходит посредством объяснения правил второго этапа игры, выдачи счетов, на которых находятся заработанные командами суммы игровых денег, а также представления групп заданий и их стоимостей.

На втором этапе оценка производится в интерактивной форме: команды оценивают свои шансы решить то или иное задание в реальном времени.

Принятие решения. Студенты, выбрав сильное задание, начинают торги и, в конечном счете, выкупают одно или несколько заданий. Далее, как и на первом этапе, происходит решение уравнений и выбор правильных ответов.

Обратная связь также осуществляется ведущим, который говорит верно было решено задание или нет, как результат начисление денег либо происходит, либо нет.

3.1.2. Проведение игры

На начало игры ведущему необходимо:

1. Разбить поток (группу) на команды
2. Раздать каждой команде листы протокола и листы с заданиями

3. Иметь уравнения для торгов и их стоимость
4. Иметь решения на все предоставляемые задания
5. Организовать ведомость для записи результатов команд

Для проведения данной игры студенты разбиваются в группы по 5-7 человек. Внутри каждой команды студенты обязательно выбирают капитана и придумывают себе название.

Команде выдается бланк для ответов, на котором пишется название, капитан и список членов команды на обратной стороне. Ведущий узнает названия команд и заносит их к себе в ведомость.

У каждой команды есть свой протокол для отслеживания действий и состояния счета команды. Это необходимо для наглядности представления данных команде, для удобства проставления баллов ведущему, а также для отслеживания хода игры преподавателю. Далее, по мере того как студенты проходят игру, зарабатывают или тратят игровую валюту, её изменения также отображаются на доске, в ведомости ведущего и личном протоколе команды.

После заполнения бланков ведущий объясняет игрокам правила и раздает каждой команде по несколько листов с заданиями (одинаковых, для удобства решения) по пройденной ими теме. В каждом листе

находятся по три задания среднего уровня сложности, на решение которых команде отводится 30 минут (по истечении отведенного времени задания не принимаются). Стоимость каждого задания 100 игровых монет.

Задания можно решать в любом порядке, как индивидуально каждым участником, так и командно, но сдавать правильные, по мнению команды, ответы можно только в том порядке, в котором они прописаны в листе с заданиями. То есть, если команда сначала сдала второе задание, она уже не может сдать первое.

При решении студенты могут использовать имеющиеся при себе лекции и методическую литературу, однако использование электронных устройств и выход в интернет строго запрещены.

По окончании первого этапа каждая из команд имеет на своем счету определенное количество игровых монет, которое в последствие может потратить.

Вторым этапом игры являются торги. В качестве "лотов" на общее обозрение выставляются несколько групп заданий.

Группа определяет уровень сложности входящих в нее заданий. От участников уровень не скрывается, а наоборот, указывается для того чтобы игроки сумели в самом начале построить стратегию и в дальнейшем следовать ей.

Первая группа заданий – уровень сложности «простой» – за решение заданий этой группы выплачивается сумма в размере стоимости, умноженной на коэффициент данной группы 1,5. К примеру, одно уравнение этой группы было куплено за 80 монет, тогда за его решение команда получит 120 монет.

Вторая группа заданий – уровень сложности «средний» – за решение заданий данной группы команда получит сумму в размере стоимости, умноженной на коэффициент 2.

И, наконец, третья группа – уравнения «повышенной сложности» – за решение на счет команды начисляется сумма, равная первоначальной стоимости, умноженной на коэффициент 4.

Перед началом торгов ведущий объявляет начальную ставку для каждого задания каждой группы. Первой на торги выходит команда, набравшая наибольшее количество денег на предыдущем этапе, если присутствуют несколько команд с одинаковым номиналом – спор решает жеребьевка. Команды торгуются между собой, повышая цену. В итоге задание покупается одной из команд, и с их счета списывают положенную сумму. Далее каждая команда покупает себе уравнение или несколько, если хватает бюджета. Когда торги прекращаются, у команд есть 30 минут на решение своих заданий. Отметим, что игровую валюту участники могут получить лишь за решение выкупленных уравнений. По окончании отведенного времени один из членов каждой команды сдает полученные ответы ведущим. Если ответ верен, то сумма, за которую было куплено уравнение, умножается на соответствующий коэффициент и зачисляется на счет команды. Если ответ неверен, команда не получает ничего.

Здесь же необходимо строго следить за временем, ведущий не должен принимать ответы у команд, сдавших их после окончания специально отведенного времени. Ведущий также не может отвечать на вопросы команд, связанные с ходом решения и объяснять что-либо, связанное с решением, участникам.

В конце игры команды оцениваются по общему количеству игровых денег, имеющихся на их счету, и объявляется победитель.

В конце игры каждому участнику предлагается заполнить анонимную анкету и оценить актуальность, эффективность и уровень подготовки игры. Также анкета предлагается преподавателю. Полученные данные усредняются и анализируются. Всего игра занимает 1 аудиторное занятие.

3.2. Примеры заданий для игры

Задания первой части:

Лист с заданиями

1) Найти интеграл $I = \int \frac{(1-x^7)}{x(x^7-8)(x^8-8x+1)} dx$. Цена – 100 монет.

2) Найти интеграл $I = \int \frac{xe^x}{(x+1)^2} dx$. Цена – 100 монет.

3) Найти интеграл $I = \int \frac{1}{\sqrt{a+be^x}} dx$. Цена – 100 монет.

Решения к первой части:

1) Найти интеграл $I = \int \frac{(1-x^7)}{x(x^7-8)(x^8-8x+1)} dx$.

Решение:

$$I = (x^8 - 8x = z, 8(x^7 - 1)dx = dz) = \int \frac{-dz}{8z(z+1)} = -\frac{1}{8} \int \left(\frac{1}{z} - \frac{1}{z+1} \right) dz = \frac{1}{8} \ln \left| \frac{x^8 - 8x + 1}{x^8 - 8x} \right| + C.$$

2) Найти интеграл $I = \int \frac{xe^x}{(x+1)^2} dx$.

Решение:

$$I = \int \frac{e^x dx}{x+1} - \int \frac{e^x dx}{(x+1)^2} = \left(\begin{array}{l} u = e^x, \quad du = e^x dx \\ dv = -\frac{dx}{(x+1)^2}, \quad v = \frac{1}{x+1} \end{array} \right) = \int \frac{e^x}{x+1} dx + \frac{e^x}{x+1} - \int \frac{e^x}{x+1} dx = \frac{e^x}{x+1} + C.$$

3) Найти интеграл $I = \int \frac{1}{\sqrt{a + be^x}} dx$.

Решение: В области, где $a + be^x > 0$, при $ab \neq 0$ – интегралы табличные;

При $ab \neq 0$

$$I = \left(a + be^x = t^2, dx = \frac{2t dt}{t^2 - a} \right) = \int \frac{2t dt}{t^2 - a} =$$

Задания второй части:

Легкие:

(Цена – 100 монет x1,5 раза)

1) $f'(1) < 2f(x)$

Показать, что $\int_0^1 f(x) dx > 0$.

2) Найти интеграл $I = \int \frac{dx}{ae^x + be^x}$.

3) Найти все функции $f(x) \geq 0$, определенные на $[0;1]$ и такие, что

$$\int_0^1 f(x) dx = 1, \quad \int_0^1 xf(x) dx = A, \quad \int_0^1 x^2 f(x) dx = A^2, \quad \text{где } A - \text{данное действительное}$$

число

4) $I = \int_0^{2\pi} \sin(\sin x + 1998x) dx$

5) Найти значение интеграла $\int_0^2 f(x) dx$, если $f(x) = \begin{cases} e^x, & 0 \leq x < 1; \\ 2, & 1 \leq x \leq 2. \end{cases}$

Средние:

(Цена – 200 монет, x2 раза)

1) Найти интеграл $I = \int \frac{x^2 dx}{(x \sin x + \cos x)^2}$.

2) Доказать, что интеграл $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(1+x^2)(1+x^\alpha)}$ не зависит от величины α .

3) Доказать, что $\int_0^{\infty} \frac{e^{-1998x^2} - e^{-1997x^2}}{x} dx = \frac{1}{2} \ln \frac{1997}{1998}$

4) Найти интеграл $I = \int \frac{dx}{(1 - \sqrt{1-x^2})^2}$

5) Найти $f(x)$, если $f(0)=1$ и $f' \left(\frac{1}{x} \right) = \begin{cases} 2 & \text{при } x < 0, \\ \frac{2x^2}{1+x^2} & \text{при } x > 0. \end{cases}$

Сложные:

(Цена 300 монет, х4 раза)

Получить рекуррентную формулу для $I_n = \int \frac{dx}{\cos^n x}$

2) Найти интеграл $I = \int \frac{x dx}{(1+x^2)\sqrt{ax^2+b}}$

3) Найти интеграл $I = \int \frac{x^2 dx}{(at+bz)^2}$

4) Найти $I = \int e^{ax} \cos bx dx$

5) Найти интеграл $I = \int \frac{dx}{(x^2+a^2)\sqrt{x^2+b^2}}$

3.3. Анализ проведения игры

Важным элементом применения игровой технологии в образовательном процессе является также анализ хода и результатов проведения игры.

В силу отсутствия на данном этапе внедрения критериев и методологии оценки эффективности и результативности игры предлагается проводить оценку восприятия игры всеми участниками образовательного процесса:

- внешними наблюдателями;

- преподавателями соответствующих дисциплин;
- студентами.

Внешними наблюдателями являются разработчики и ведущие игры, в задачу которых входит как оценка результатов проведения, так игры и текущий контроль ситуации, фиксация особенностей и характерных черт работы участников, их поведения и реакции.

Преподаватели осуществляют наблюдение за ходом проведения игры и оценивают, как работу участников, так и уровень организации и подготовленности игры, путем заполнения анкеты.

Таблица 1. Анкета преподавателя

Вопрос	Балл
Интересен ли для Вас данный формат проведения занятий?	
Считаете ли Вы, что студенты полностью реализовали свои возможности?	
Эффективна ли данная методика проверки знаний и навыков студентов?	
Как вы оцениваете сложность предоставленных вопросов?	
Довольны ли Вы работой команд?	
Оцените уровень качества работы организаторов.	
Как Вы оцениваете уровень организации игры?	
Как Вы оцениваете уровень контроля во время проведения игры?	
Считаете ли Вы целесообразным проведение подобных мероприятий в дальнейшем?	
Будете ли Вы в дальнейшем участвовать в её проведении?	

Мнение самих студентов, являющихся непосредственно участниками игры, – один из важнейших аспектов оценки успешности ее проведения.

Для анализа общего впечатления, полученного участниками от игры, после ее проведения студенты заполняют анонимные анкеты. Данные, получаемые в ходе обработки анкет, усредняются по каждому пункту.

Таблица 2. Анкета участника игры

Вопрос	Балл
Насколько интересной была для Вас проведенная игра?	
Вы полностью реализовали свои возможности?	
Эффективна ли данная методика проверки остаточных знаний?	
Как вы оцениваете сложность предоставленных заданий?	
Довольны ли Вы работой своей группы?	
Удалось ли вам реализовать свои возможности?	
Считаете ли Вы, что ваши знания и работа были оценены объективно?	
Как Вы оцениваете уровень организации игры?	
Как Вы оцениваете уровень контроля во время проведения игры?	
Стоит ли проводить подобные игры в дальнейшем?	

На основе сопоставления всех полученных оценок можно сделать вывод об эффективности проведения игры и целесообразности ее дальнейшего применения в процессе обучения.

3.4. Анализ результатов игры «Математический аукцион»

3.4.1. Аудитория

Данная игра была рассчитана на студентов первого курса, второго семестра обучения. Задания были подобраны согласно изучаемой ими на тот момент программе.

Всего в пробном запуске игры приняли участие 66 студентов первого курса, среди которых 38 обучались на обычном потоке и 28 – на элитном. Игра проводилась на лекционных занятиях, где присутствовали все группы из потока.

Студенты разделились на команды по 7-8 человек, преимущественно придерживаясь своих академических групп. У каждой из команд присутствовали своё название и капитан.

3.4.2. Анализ результатов проведения игры внешними наблюдателями

Первым в «Математический аукцион» играл обычный поток в количестве 38 студентов.

По оценке внешних наблюдателей, в целом пробный запуск игры прошел успешно. Команды справились более чем с 50 % заданий. Студенты показали неплохой уровень практической подготовки, умение и сноровку.

Однако выяснилось, что навыки командной работы развиты довольно слабо. Все команды в качестве стратегии выбрали индивидуальную работу каждого участника над одним уравнением, коммуникация внутри команды практически отсутствовала. Даже обсуждение ставок не вызывало особого оживления и обсуждения.

Лишь к концу игры все участники сгруппировались вокруг лидеров своих команд.

Затем игра была проведена на элитном потоке, в нем участвовало 28 студентов разных групп ЭТО, которые также делились на команды. Им предлагались те же задания, что и студентам на обычном потоке.

Результаты показывают, что в этом случае был выполнен больший процент заданий, присутствовала активная работа в командах. В результате этого к концу игры было заработано большее количество игровых денег.

3.4.3. Анализ результатов проведения игры преподавателями

По результатам игры двумя преподавателями была заполнена анкета, состоящая из 10 вопросов, с оценками по 5-и балльной шкале.

Результаты анкетирования представлены в таблице.

Вопрос	1	2
Интересен ли для Вас данный формат проведения занятий?	4	4
Считаете ли Вы, что студенты полностью реализовали свои возможности?	4	2
Эффективна ли данная методика проверки знаний и навыков студентов?	4	2
Как вы оцениваете сложность предоставленных вопросов?	5	3
Довольны ли Вы работой команд?	4	4
Оцените уровень качества работы организаторов.	5	4
Как Вы оцениваете уровень организации игры?	4	3

Как Вы оцениваете уровень контроля во время проведения игры?	4	4
Считаете ли Вы целесообразным проведение подобных мероприятий в дальнейшем?	5	1
Будете ли Вы в дальнейшем участвовать в её проведении?	3	1

Полученные данные свидетельствуют о наличии у преподавателей интереса к занятиям в данной форме, однако не наблюдается однозначного признания их целесообразности и желания проводить нечто подобное в дальнейшем.

Уровень организации мероприятия и контроля использования не разрешенных ресурсов в целом признан удовлетворительным. Однако под сомнением остаются эффективность данной методики и её результативность.

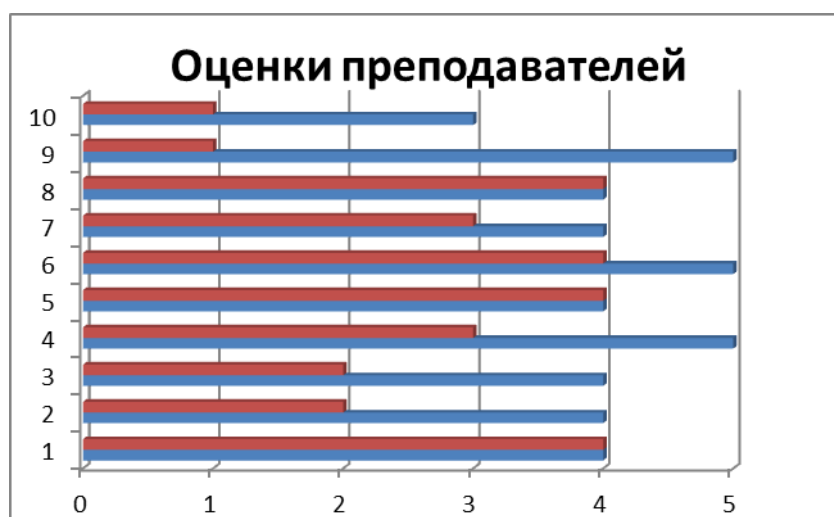


Рис. 3. Оценки преподавателей

Глава 4. Игровой образовательный компонент по математическому анализу модуль «Ряды»

4.1. Описание игры «Нашествие зомби»

Цель и идея игры:

Игра является вводной в тему «Ряды», содержит 2 группы простых и сложных заданий, направленных на отработку признаков сходимости рядов: признак сравнения, признак Даламбера, признак Коши.

В задании не указывается, на какой именно признак направлено это задание, участник должен самостоятельно его выбрать. Проверяется не конечный результат: сходится ряд или нет, а ход решения, и верно ли был выбран признак или нет. Допускается решение некоторых заданий несколькими способами.

Нарабатываемые и оцениваемые компетенции:

- принятие решения относительно выбора признака решения
- скорость принятия решения
- поиск ошибок
- умение определять наиболее простой способ решения

4.1.1. Описание механики игры «Нашествие Зомби»

Оболочка игры, в которую помещена механика, предполагает 2 игровых мира: «мир живых» и «мир мертвых».

Мир живых составляют игроки, мир мертвых – «зомби».

Мир живых:

Загрузка всей игры происходит во время описания ведущим ситуации и правил. Также можно выделить загрузку между внутренними точками игры, когда участникам выделяется время на повторение материала.

Оценка состояния. Когда игрок получает задание на исследование сходимости ряда, первое, что он делает – оценивает, какой из известных ему признаков можно применить. Выбрав, он решает или не решает задание.

Принятие решения. По окончании периода атаки игроку необходимо предоставить решение задачи «зомби». Здесь необходимо решить сходится ряд или нет.

Обратную связь игроку предоставляют «зомби». Их задача заключается в поиске ошибок в решении игроков.

«Мир мертвых»:

Загрузка происходит, когда ведущий определяет тип задачи, которую игроку предстоит решить, игрок выбирает карточку и слушает правила нахождения в «мире мертвых».

Оценка и решение задачи не имеет определенных рамок, студент может провести в «мире мертвых» ровно столько времени, сколько ему это необходимо.

Участник принимает решение о сходимости ряда у ведущего.

Ведущий, в свою очередь, предоставляет игроку обратную связь о том, верно ли решено задание и какие еще возможны способы его решения.

В данной игре студенты работают одной большой командой, но одновременно каждый в отдельности.

Игра рассчитана на 2 академических часа.

На начало игры ведущим необходимо:

1. Иметь три стопки карточек с заданиями первой группы для «атаки зомби».

2. Иметь по девять карточек с заданиями второй группы на каждый из признаков для ведущего («некроманта»). Каждый признак обозначается отдельным цветом на карточке.

3. Организовать пространство для «мира мертвых», «мира живых» и «атакованных».

4. Подготовить специальную литературу для «мира мертвых».

5. Расклеить участникам скотч или стикеры для того, чтобы отмечать «жизни».

6. Подготовить бумагу для решения задач.

Перед началом игры ведущий, называемый в игре «некромант», вводит ребят в курс дела:

на планету Земля напали «зомби», но так случилось, что именно эта группа (поток) остались в живых. Задача игроков – выжить, т.е. к концу пары сохранить больше 50 % группы живыми.

Первая атака «зомби» начинается по прошествии 10 минут после объяснения правил. Эти 10 минут выделяются игрокам на повторение материала всей командой, распределение участников по группам, определение ролей.

В самом начале игры все участники находятся в мире живых.

Мир живых атакуют «зомби», главным оружием которых являются карточки с рядами, которые предстоит исследовать на сходимость. Стандартно, на группу приходится два «зомби». Они атакуют волнами. Это означает, что каждый раз «зомби» выбирают фиксированное количество человек (не меньше $1/3$ от общего количества участников, это число не уменьшается при потере игроков в мире живых).

Как осуществляется атака: «зомби» подходит к участнику «атакованному» и кладет перед ним карточку с заданием из первой

группы. К примеру, в группе обучается 15 человек, «зомби» выбирает пятерых и кладет перед ними карточки.

Атакованные игроки изолируются от общей группы, поскольку здесь задания должны быть решены участниками самостоятельно. Атакованным игрокам выделяется 2 минуты на решение задания, при этом пользоваться посторонними материалами запрещается. Оставшаяся же часть группы может обсуждать теорию, способы решения, признаки и пользоваться любой доступной литературой.

По истечении двух минут «зомби» проверяют правильность решения у каждого из атакованных. Если задание было решено правильно, игрок уходит с миром обратно к живым; если же в решении задачи были допущены ошибки, игрок лишается одной жизни. После того, как задания были решены первыми участниками, выбираются следующие, и начинается новая двухминутная волна атак «зомби».

У каждого человека на начальный момент времени имеется по три жизни. Жизни отмечаются на канцелярском скотче, который приклеивается каждому участнику перед началом игры – если жизнь потеряна, ставится крестик. Когда участник набирает три крестика, он перемещается в мир мертвых.

В мире мертвых участников встречает некромант, который готов помочь игрокам вернуться в мир живых на определенных условиях: они должны решить его задание.

Задачи некроманта подготовлены заранее: по девять на каждый из признаков, отмеченных установленным для признака цветом. Какого цвета тянуть карточку игроку, некромант определяет по последнему, не решенному игроком в мире живых заданию.

Задания некроманта относятся ко второй группе, к группе более сложных заданий, время на их решение не ограничивается, но при этом

в интересах ребят вернуться назад как можно раньше. Получается, что ребята играют против игры, а не друг против друга.

Некромант предоставляет ребятам специальную литературу, которая должна помочь ребятам разобраться в материале и решить задание. По желанию он может подсказывать игрокам.

Когда участник решает задачу некроманта, он снова присоединяется к команде в мире живых.

Такое разделение ребят на две группы необходимо для того, чтобы учесть возможности каждого студента: кто-то схватывает на ходу, и ему было бы интересней решать задачи в темпе, такой студент вероятнее останется в мире живых; а кому-то необходимо больше времени, чтобы разобраться в теме, для таких существует мир мертвых.

4.2. Примеры заданий для игры

Задания в мире живых игры «Зомби»

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!!}{2^n (2n)!!}$$


$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n^2}}{2^{n^2} \sqrt{n}}$$


$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^6}{6^n}$$


$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n!}{n^n}$$


$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5}$$


$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{(n!)^2}$$





$$\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{(n!)^2}{2^{n^3}}$$






$$1 + \frac{3}{2 \cdot 3} + \frac{3^2}{2^2 \cdot 5} + \frac{3^3}{2^3 \cdot 7} + \dots$$






$$\frac{1}{(\ln 3)^3} + \frac{1}{2!(\ln 4)^3} + \frac{1}{3!(\ln 5)^3} + \dots$$






$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n+1}}{2^{3n-1}}$$






$$\frac{11}{2} + \frac{21}{4} + \frac{31}{8} + \frac{41}{16} + \dots$$






$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(2 + 1/n)^n}$$






$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-1)!}{7^{n-1}}$$





$$1 + \frac{2}{5} + \frac{6}{25} + \frac{24}{125} + \frac{120}{625} + \dots$$




$$\sum_{n=2}^{\infty} \cos \frac{\pi n}{2^n}$$




$$\frac{1}{3} + \frac{1 \cdot 3}{3 \cdot 6} + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{3 \cdot 6 \cdot 9} + \dots$$


Задания в мире мертвых игры «Зомби» (Признак Даламбера)

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{(n!)^2}{2n^3},$$

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!!}{2^n(2n)!!},$$

$$a) \sum_{n=2}^{\infty} \cos \frac{\pi n}{2^n},$$

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} n^2 \sin \frac{\pi}{3^n},$$

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n! + n},$$

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (3n-2)}{7 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (2n+5)},$$

$$b) \frac{1}{3} + \frac{4}{3^2} + \frac{9}{3^3} + \frac{16}{3^4} + \dots$$

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-3}{\sqrt{n3^n}},$$

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \sqrt[3]{n}}{n!},$$



Задания в мире мертвых игры «Зомби» (Признак Коши)

$$\text{б) } \left(\frac{1}{4}\right)^3 + \left(\frac{2}{7}\right)^5 + \left(\frac{3}{10}\right)^7 + \left(\frac{4}{13}\right)^9 + \dots$$

$$\text{а) } 2 + 1 + \left(\frac{4}{5}\right)^3 + \left(\frac{5}{7}\right)^4 + \dots,$$

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+1/n}}{(2n+1/n)^n},$$

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \cos^n \frac{\pi n}{2(n+1)},$$

$$\text{б) } \sum_{n=2}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n-1}\right)^{n(n-2)}$$

$$\text{б) } \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$$

$$\text{а) } \sum_{n=2}^{\infty} \left[\frac{1}{5} \left(1 + \frac{n}{n+1} \right)^n \right]^n,$$

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} 2^n \left(\frac{n+1}{n} \right)^{n^2},$$

$$\text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{n^n}$$



Задания в мире мертвых игры «Зомби» (Признаки сравнения)

$$\text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(2 - \cos \pi n)}{2n^2 - 1}$$

$$\text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{1 + 3^n}$$

$$\text{б) } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt[3]{n^7}}$$

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2 \pi n/3}{3^n + 2}$$

$$\text{б) } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\arcsin[(n-1)/n]}{\sqrt[3]{n^3 - 3n}}$$

$$\text{б) } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^{n-1}}{(n-1)^n}$$

$$\text{а) } \frac{1}{5} + \frac{2}{7} + \frac{3}{11} + \frac{4}{19} + \dots$$

$$\text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} (\sqrt{n^2 + n + 1} - \sqrt{n^2 - n + 1})$$

$$\text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 3}$$



4.3. Анализ результатов проведения игры студентами

После проведения игры студентами заполнялась анонимная анкета, помогающая определить отношение участников к данной форме проведения занятий, по форме.



Рис. 4. Оценки участников (обычный поток)



Рис. 5. Оценки участников (ЭТО)

Анализ усредненных результатов анкетирования студентов свидетельствует об их заинтересованности в проведении занятий подобного формата.

Из гистограмм уможно видеть, что основное недовольство студентов вызвал тот факт, что они не реализовали свои возможности в полном объеме. Многие оценивают свою работу в команде как недостаточно эффективную, а внешнюю оценку считают не совсем объективной.

Однако, в противоположность этому, абсолютное большинство участников остались довольны работой своей команды в целом.

4.3.1. Оценка внешних наблюдателей и преподавателей

На начало игры только несколько участников из общего числа было задействовано в решении заданий. Однако, так как на решение отводилось лишь определенное время (2 минуты), смена действующих участников происходила довольно динамично. Студенты теряли «жизни» примерно с одинаковой скоростью, и потребовалось около 20-30 минут, чтобы появился первый «съеденный».

В скором времени уже большая часть студентов решала более сложные задания на «воскрешение».

Оставшиеся «в живых» продолжали отражать атаки «зомби» в несколько раз интенсивней, так что все участники оказались задействованы.

К концу игры практически все студенты «воскресли» и находились в игре, кроме повторно «потерявших жизни». Более 50 % группы сумело восстановиться и успешно завершить игру.

При этом наблюдателями было отмечено, что после повторения ошибки 2-3 раза участники в последующем успешно справлялись с задачей.

Кроме того, ограниченность времени на одно задание способствовало их умению быстро и правильно определять наиболее простой способ решения и заранее «прикидывать» результат.

4.3.2. Анализ результатов проведения игры студентами

По результатам игры было проведено анкетирование студентов.

Им было предложено оценить по пятибалльной шкале некоторые параметры, такие как актуальность и увлекательность игры, реализацию своих возможностей и уровень проведения игры.

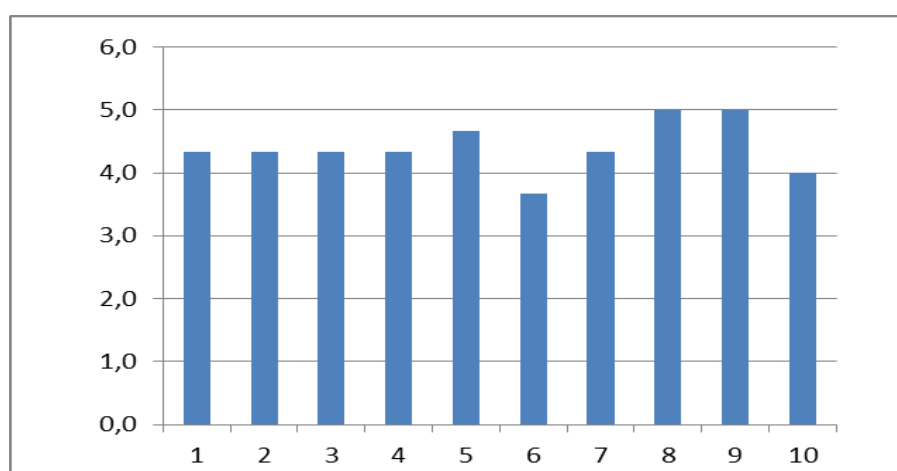


Рис. 6. Оценки участников

Была высчитана средняя оценка участников по каждому вопросу и на основе полученных данных построена гистограмма, где по оси абсцисс указан номер вопроса, а по оси ординат – средняя оценка студентов.

По итогам анкетирования можно сделать вывод, что в целом студенты приветствуют проведение подобных мероприятий в дальнейшем и считают их довольно целесообразными.

Наблюдается критическая оценка студентами своей индивидуальной работы, но в целом результаты группы оцениваются положительно.

4.5. Выводы по главам 3 и 4

Игровые технологии в обучении математическим дисциплинам в настоящее время не достаточно развиты, что обусловлено отсутствием методических рекомендаций и опыта.

Поэтому на данном этапе игровые технологии не могут являться альтернативой классическим практическим занятиям, а могут служить лишь дополнительным элементом процесса образования студентов.

Для успешной реализации игровой технологии в процессе обучения необходимо наработать соответствующую методологическую базу, адаптированную к проведению игр по конкретным дисциплинам, комплексы заданий.

Помимо этого, требуется разработки специальных критериев и методики оценки результативности и эффективности проведения игры.

Кроме того, выявлена недостаточная способность студентов эффективно реализовывать на практике свои индивидуальные знания и навыки, что является необходимым качеством специалистов в современном конкурентном пространстве.

Глава 5. Игровой образовательный компонент по общей физике модуль «Фундаментальные законы»

5.1. Введение

Возникновение интереса к физике у значительного числа студентов зависит в большей степени от методики ее преподавания, от того, насколько умело будет построена учебная работа. Надо позаботиться о том, чтобы на семинарских занятиях каждый студент работал активно и увлеченно, и использовать полученный опыт, как отправную точку для возникновения и развития любознательности, глубокого познавательного интереса. Это особенно важно для студентов 1-2 курса, когда еще формируются, а иногда и только определяются постоянные интересы и склонности к тому или иному предмету. Именно в этот период нужно стремиться раскрыть притягательные стороны физики.

Немаловажная роль здесь отводится дидактическим играм - современному и признанному методу обучения и воспитания, обладающему образовательной, развивающей и воспитывающей функциями, которые действуют в органическом единстве.

Как вариант возможно применение не всей игры в целом, а игровых приемов. Они могут занимать как весь семинар, так и часть его. Проведение игрового семинара не всегда возможно по разным причинам и не в последнюю очередь из-за малого количества учебных часов, отведённых на предмет, а элементы игры удобно использовать на практически любом уроке.

Целесообразность использования дидактических игр и игровых моментов на различных этапах урока различна. Так, например, при усвоении новых знаний возможности дидактических игр значительно уступают более традиционным формам обучения. Поэтому игровые формы занятий чаще применяют при проверке результатов обучения, выработке навыков, формировании умений. В процессе игры у студентов вырабатывается положительное отношение к учёбе.

Семинары с использованием игровых технологий:

- способствуют яркому эмоциональному восприятию учебного материала;
- развивают творческие способности студентов и преподавателя;
- воспитывают веру студента в собственные силы;
- учат студента работе в команде;
- формируют стремление к самостоятельной деятельности;
- заставляют импровизировать;
- активизируют самостоятельную деятельность студентов;
- учат студентов отстаивать свою точку зрения;
- создают психологический комфорт в аудитории;
- вызывают интерес у всех студентов.

5.2. Список компетенций к игре «ФизаZOOM»

Работа с информацией:

- Умение структурировать и доносить информацию до людей.
- Способность передавать знания, объяснять.
- Умение использовать различные способы передачи информации.
- Способность выстраивать логические цепочки.
- Способность к соединению разнодисциплинарных инструментов в приложении к решению задачи.
- Способность применять знания из разных сфер деятельности.
- Расширение эрудиции и словарного запаса в области физики.
- Способность к эффективному поиску информации в разнородных источниках в условиях ограниченного времени.
- Уметь передавать техническую информацию объяснить сложные физические явления.
- Понимание физических терминов.

Личностная самооценка:

- Развитие культуры поведения и расширение кругозора.
- Мотивация к получению новых знаний.
- Умение принимать решения в состоянии стресса и ограниченного контроля времени.

Компетенции в сфере науки:

- Способность оперировать физической терминологией.

- Умение подбирать синонимы для объяснения физических терминов.
- Способность вычленять наиболее удачные примеры для объяснения терминов.
- Проводить логические параллели с другими дисциплинами в объяснении физических терминов.
- Знание законов, явлений, деятелей физики.
- Способность использовать теоретический язык знаний применительно к объяснению конкретных терминов.

Работа в команде:

- Способность к эффективному делегированию обязанностей и полномочий.
- Облегчение достижения компромиссов.
- Построение многофункциональных команд.
- Обеспечение вовлеченности всех членов команды.
- Умение моделировать командную работу, вычленяя знания, необходимые для качественного анализа, и распределяя ответственность за их получение.
- Способность к критической переоценке предпосылок, поиск новых путей.

5.3. Описание игры «ФизаZOOM»

Игра направлена на более глубокое понимание физики, её законов, явлений, изобретений и т.п.

Игра содержит

- Игровое поле
- Кубик

- Фишки
- Карточки
- Песочные часы

Цель игры – суметь объяснить другими словами разгадываемое слово. Цель игры для команды – отгадать, как можно больше слов из карточек за отведенное время, используя для этого способы, указанные на клетках поля.

В игре принимают участие 4 человека и более.

ХОД ИГРЫ:

1. Участники выбирают уровень прохождения игры. В соответствии с выбранным уровнем, участники набирают карточки. А также выбирают клетку «Старт» (см. пункт «Уровни») Карточки перемешиваются и кладутся на стол.

2. Каждая команда выбирает фишку и устанавливает её в начале игрового поля.

3. Команда, делающая первый ход (определяется жребием) выбирает объясняющего – другие члены команды угадывают слова.

4. Игрок кидает кубик. Выпавший номер указывает на номер слов в карточках, которые нужно будет объяснять. Например, если игроку выпала цифра 6, то игрок объясняет все шестые слова из выбранных карточек. При отгадывании слова, он откладывает карточку и начинает объяснять слово номер 6 из следующей карточки.

5. Объясняющий берет из колоды 5-10 карточек.

6. Песочные часы переворачиваются, и игрок начинает объяснение слов под номером указанным кубиком. При отгадывании слова, он откладывает карточку и начинает объяснять слово того же номера из следующей карточки.

7. Количество отгаданных слов равно количеству ходов по игровому полю. (Также см. пункт ошибки и пропуски)

8. После истечения времени, разгаданные карточки кладутся вниз колоды. Неиспользованные карточки передаются игроку, делающему следующий ход, который при необходимости берет новые карточки сверху колоды.

9. Игроки в команде объясняют слова каждый раз по очереди. Способы объяснения указаны на игровом поле.

10. Выигрывает команда, первой достигшая финиша.

ПРАВИЛА ОБЪЯСНЕНИЯ

В игре присутствуют физические термины, законы, имена ученых, явления и др. слова, связанные с физикой.

- При объяснении нельзя употреблять однокоренные слова.
- Слова должны быть угаданы в той форме, в какой они указаны в карточке. Например, если разгадывается слово «Синхрофазатронить», слово «Синхрофазотрон» не может быть засчитано как правильный ответ.

- Если понятие для объяснения состоит из нескольких слов или слово составное, команда обычно угадывает сначала одно из слов или часть слова. В этом случае угаданная часть может использоваться при дальнейшем объяснении.

- При объяснении разрешается использовать антонимы, или слова, противоположные по значению. Если стоит задача написать или нарисовать загаданное слово запрещается указывать явный ответ.

- При объяснении нельзя пользоваться иностранными языками.

ОШИБКИ И ПРОПУСКИ

Если при объяснении слова игроком допущена ошибка, слово не засчитывается. За правильностью объяснения следят игроки других команд. Например, команда угадала 6 слов, но при объяснении двух из них были допущены ошибки. Фишку можно передвинуть вперед на 4 хода.

Если слово трудно объяснить, объясняющий игрок может пропустить его. Слово при этом не засчитывается.

Для уровня «Доцент» за пропуск слова начисляется одно штрафное очко. Для уровня «Профессор» - 2 очка. В некоторых случаях пропуски слов выгодны, чтобы не терять время!

УРОВНИ

Игра состоит из трех уровней сложности:

- «Школьник»
- «Студент»
- «Профессор»

Уровень определяется в начале игры. Уровни «Студент» и «Профессор» имеют по 50 дополнительных карточек с заданиями каждый. При выборе уровня «Студент» карточки «Студент» добавляются в общую колоду, при выборе уровня «Профессор» карточки и «Профессора» и «Студента» добавляются в колоду.

«ПОДКУЗЬМИ ДРУГОМУ»

В игре имеются карточки под кодовым названием «Кузькина мать» в количестве 10 штук. Они добавляются в основную колоду перед игрой по желанию игроков. Эти карточки содержат задания высокой сложности и при отгадывании этой карточки, команда получает возможность отбросить одну из команд противника на пять шагов назад. При отказе от карточки штрафных очков не начисляется.



Рис. 6. Поле для игры «ФизаZOOM» I уровень

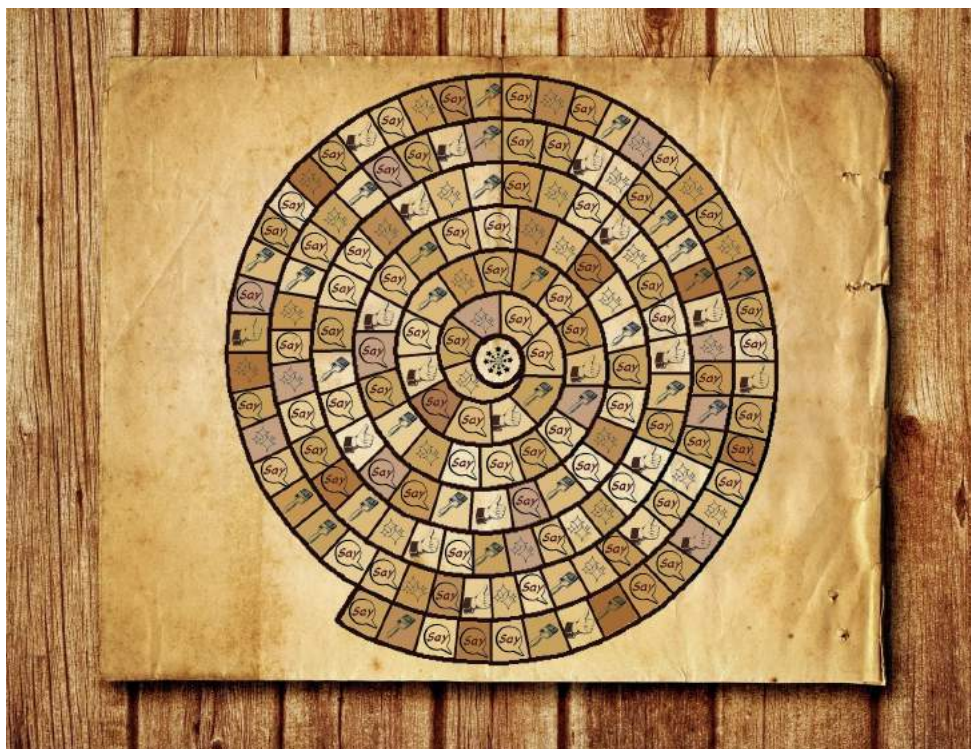


Рис. 7. Поле для игры «ФизаZOOM» II уровень

Карточки уровень «Школьник»



Рубашка



Карточки уровень «Студент»



Рубашка



Карточки уровень «Профессор»



Рубашка



5.4. Список заданий для объяснения

Уровни заданий промаркированы цветами:

Школьник

Студент

Профессор

- | | | |
|---|--|---------------------------|
| 1. $1,38 \times 10^{-23}$ Дж/К | 36. Адиабатический процесс | 74. Античастица |
| 2. $1,6 \times 10^{-19}$ Кл | 37. Адроны | 75. Апертура |
| 3. 3×10^8 м/с | 38. Адсорбция | 76. Аподизация |
| 4. $4\pi \times 10^{-7}$ Гн/м | 39. Азимутальное квантовое число | 77. Ареометр |
| 5. $6,02 \times 10^{23}$ 1/моль | 40. Аккумулятор | 78. Архимед (ученый) |
| 6. $6,63 \times 10^{-34}$ Дж*с | 41. Аккумуляторная батарея | 79. Атмосфера |
| 7. $6,67 \times 10^{-11}$ Н*м ² /кг ² | 42. Акселерометр | 80. Атмосферное давление |
| 8. $8,31$ Дж/(моль*К) | 43. Аксиод | 81. Атом |
| 9. $8,85 \times 10^{-12}$ Ф/м | 44. Акт | 82. Атомизм |
| 10. $9,8$ м/с ² | 45. Активное сопротивление | 83. Атомная единица массы |
| 11. AC | 46. Активность | 84. Атомная масса |
| 12. DC | 47. Активность источника радиоактивного излучения. | 85. Атомное ядро |
| 13. ϵ | 48. Акустика | 86. Атомный вес |
| 14. F (постоянная) | 49. Акустооптика | 87. Атомный кристалл |
| 15. G (постоянная) | 50. Акцептор | 88. Аэродинамика |
| 16. h (постоянная) | 51. Аллотропия | 89. Аэрозоль |
| 17. He-Ne-лазер | 52. Альфа-лучи | 90. Аэромеханика |
| 18. k (постоянная) | 53. Альфа-распад | 91. Аэростатика |
| 19. R (постоянная) | 54. Альфа-частица | 92. Бар |
| 20. Аберрация | 55. Аморфное вещество | 93. Барий |
| 21. Абсолютная влажность | 56. Аморфное тело | 94. Барограф |
| 22. Абсолютная деформация | 57. Ампер | 95. Барометр |
| 23. Абсолютная температура | 58. Ампер (ученый) | 96. Бегущая волна |
| 24. Абсолютно твердое тело | 59. Амперметр | 97. Беккерель (ученый) |
| 25. Абсолютно черное тело | 60. Амплитуда | 98. Белл (ученый) |
| 26. Абсолютный ноль | 61. Анггармонизм | 99. Бета-излучение |
| 27. Абсолютный показатель преломления | 62. Анемометр | 100. Бета-лучи |
| 28. Абсорбция | 63. Анизометр | 101. Бета-распад |
| 29. Автоволны | 64. Анизотропная среда | 102. Бетатрон |
| 30. Автогенератор | 65. Анизотропия | 103. Бета-частица |
| 31. Автоколебания | 66. Аннигиляция | 104. Биения |
| 32. Агрегатные состояния | 67. Анод | 105. Биоритм |
| 33. Адгезия | 68. Анодное напряжение | 106. Бизеркало |
| 34. Аддитивность | 69. Анодный ток | 107. Билинза |
| 35. Адиабата | 70. Антивещество | 108. Бипризма |
| | 71. Антиматерия | 109. Бозе-газ |
| | 72. Антинейтрино | 110. Бозе-жидкость |
| | 73. Антиферромагнетик | 111. Бозон |
| | | 112. Бойль (ученый) |
| | | 113. Бор (ученый) |
| | | 114. Броун (ученый) |
| | | 115. Броуновское движение |

116. Бэр
117. Вавилов (ученый)
118. Вакансия
119. Вакуум
120. Вакуумметр
121. Валентный электрон
122. Ван-дер-Ваальс (ученый)
123. Ватт
124. Ваттметр
125. Вебер (единица измерения)
126. Вебер (ученый)
127. Вектор
128. Вектор Умова-Пойтинга
129. Векторная диаграмма
130. Вес
131. Вечный двигатель второго рода
132. Вечный двигатель первого рода
133. Взрывная волна
134. Вибрация
135. Видимый свет
136. Вин (ученый)
137. Винт
138. Виток с током
139. Винтовое движение
140. Вихревое движение
141. Вихревое поле
142. Вихревые токи
143. Влажность
144. Внешние силы
145. Внутреннее давление
146. Внутреннее сопротивление
147. Внутренние силы
148. Внутренняя энергия
149. Водородная связь
150. Возбуждение колебаний
151. Возбужденное состояние
152. Возбужденный атом
153. Возгонка
154. Возмущение
155. Волна
156. Волновая оптика
157. Волновая поверхность
158. Волновое число
159. Волновой импульс
160. Волновой фронт
161. Вольт
162. Вольт (ученый)
163. Вольт-ампер
164. Вольт-амперная характеристика
165. Вольтметр
166. Вращательное движение
167. Вращение твердого тела
168. Вторая космическая скорость
169. Вторичная волна
170. Вторичное излучение
171. Второе начало термодинамики
172. Второй закон Кирхгофа
173. Второй закон Ньютона
174. Вынужденное излучение
175. Вынужденные колебания
176. Выпрямитель
177. Вырожденный газ
178. Высота
179. Высота звука
180. Газ
181. Газовый лазер
182. Газовый разряд
183. Газоразрядная лампа
184. Газоразрядная плазма
185. Галилей (ученый)
186. Гальванический элемент
187. Гальванометр
188. Гамма-излучение
189. Гамма-квант
190. Гамма-лучи
191. Гамма-распад
192. Гармоника
193. Гармонические колебания
194. Гаусс (ученый)
195. Гей-Люссак (ученый)
196. Гель
197. Генератор
198. Генри (единица измерения)
199. Геомагнетизм
200. Геометрическая оптика
201. Геометрическое место точек
202. Герц (единица измерения)
203. Герц (ученый)
204. Гесс (ученый)
205. Гетерогенная система
206. Гигрометр
207. Гидравлика
208. Гидравлический пресс
209. Гидроакустика
210. Гидролокация
211. Гидростатика
212. Гиперзвук
213. Гиперпроводимость
214. Гироскоп
215. Гироскопический момент
216. Гистерезис
217. Гомогенная система
218. Гравитационная аномалия
219. Гравитационная масса
220. Гравитационная постоянная
221. Гравитационное взаимодействие
222. Гравитационное поле
223. Гравитационные волны
224. Гравитация
225. Градуирование
226. Градус Кельвина
227. Градус Фаренгейта
228. Градус Цельсия
229. Грамм
230. Граница фотоэффекта
231. График колебаний
232. Гримальди (ученый)
233. Грэй (единица измерения)
234. Гук (ученый)
235. Давление
236. Давление в газе
237. Давление в жидкости
238. Двигатель внутреннего сгорания
239. Дебай (единица измерения)
240. Девиация
241. Деионизация
242. Дейтерий
243. Дейтрон
244. Декремент затухания

245. Деление атомного ядра
246. Деполаризация света
247. Дефект в кристалле
248. Дефект масс
249. Деформация
250. Децибел (единица измерения)
251. Джоуль (единица измерения)
252. Джоуль (ученый)
253. Диамагнетизм
254. Диамагнетик
255. Диафрагма
256. Динамика
257. Динамическая вязкость
258. Дивергенция
259. Динамометр
260. Диод
261. Диоптрия
262. Диполь
263. Дипольный момент
264. Дирак (ученый)
265. Дислокация
266. Дисперсионная призма
267. Дисперсия
268. Дисперсия света
269. Дисперсная система
270. Диссоциация
271. Дифракционная картина
272. Дифракционная решетка
273. Дифракционный интеграл
274. Дифракция
275. Дифракция волн
276. Дифракция света
277. Диффузионная камера
278. Диффузия
279. Диэлектрик
280. Диэлектрическая восприимчивость
281. Диэлектрическая проницаемость
282. Длина волны
283. Длина свободного пробега
284. Добротность колебательного контура
285. Дозиметр

286. Донорно-акцепторная связь
287. Доплер (ученый)
288. Домен
289. Дуговой разряд
290. Дюлонг (ученый)
291. Емкостное сопротивление
292. Естественный свет
293. Жесткость
294. Жесткость пружины
295. Жесткость тела
296. Закон Гей-Люссака
297. Закон Авогадро
298. Закон Архера
299. Закон Архимеда
300. Закон Био-Савара-Лапласа
301. Закон Бойля-Мариотта
302. Закон всемирного тяготения
303. Закон Гука
304. Закон Дальтона
305. Закон Джоуля-Ленца
306. Закон Дюлонга и Пти
307. Закон Кулона
308. Закон Ома
309. Закон отражения
310. Закон Паскаля
311. Закон преломления
312. Закон смещения Вина
313. Закон сообщающихся сосудов
314. Закон сохранения импульса
315. Закон сохранения момента импульса
316. Закон сохранения электрического заряда
317. Закон сохранения энергии
318. Закон Фарадея
319. Закон Фурье
320. Закон Шарля
321. Законы Ньютона
322. Закоротка
323. Замедление времени
324. Запирающий слой
325. Заряд
326. Заряженная частица
327. Затухание колебаний
328. Затухающие колебания

329. Звук
330. Звуковая волна
331. Звуковое поле
332. Зиверт (единица измерения)
333. Зонная теория
334. Идеальная жидкость
335. Идеальный газ
336. Идеальный кристалл
337. Излучатель
338. Излучательная способность
339. Излучение
340. Изобара
341. Изобарный процесс
342. Изолированная система
343. Изотерма
344. Изопроцесс
345. Изотермический процесс
346. Изотопы
347. Изотропная среда
348. Изохора
349. Изохорный процесс
350. Изознтропийный процесс
351. Импеданс
352. Имплозия
353. Импульс
354. Импульс силы
355. Импульс фотона
356. Индуктивное сопротивление
357. Индуктивность
358. Индукционный ток
359. Индукция
360. Инертность
361. Инерция
362. Интенсивность излучения
363. Интерференционная картина
364. Интерференционные полосы
365. Интерференционные полосы Юнга
366. Интерференционный максимум
367. Интерференционный минимум
368. Интерференция
369. Интерферометр
370. Интерферометр Майкельсона

371. Интерферометр Рэлея
372. Инфразвук
373. Инфракрасное излучение
374. Ион
375. Ионизация
376. Ионизирующее излучение
377. Ионная связь
378. Ионное внедрение
379. Ионный кристалл
380. Ионосфера
381. Искровой разряд
382. Испарение
383. Источник вторичных волн
384. Источник света
385. Источник тока
386. Кавендиш (ученый)
387. Кавитация
388. Камера Вильсона
389. Камера Обскура
390. Кандела (единица измерения)
391. Капиллярные волны
392. Капиллярные явления
393. Капица (ученый)
394. Карно (ученый)
395. Катализ
396. Катод
397. Католюминесценция
398. Катушка индуктивности
399. Квант
400. Квант света
401. Квант энергии
402. Квантование
403. Квантовая механика
404. Квантовая теория
405. Кварк
406. Кварцевый генератор
407. Кельвин (единица измерения)
408. Кельвин (ученый)
409. Килограмм
410. Кинетика
411. Кинетическая энергия
412. Кипение
413. Кирхгоф (ученый)
414. Классическая механика
415. Клаузиус (ученый)
416. Коагуляция
417. Ковалентная связь

418. Когерентность
419. Когерентные колебания
420. Когерентный источник волн
421. Колебания кристаллической решетки
422. Колебания
423. Колебательная система
424. Колебательное движение
425. Колебательный контур
426. Количество теплоты
427. Коллайдер
428. Коллоид
429. Кольца Ньютона
430. Кольцевые зоны Френеля
431. Конвекция
432. Конденсатор
433. Конденсаторная батарея
434. Консервативная сила
435. Контактные явления
436. Контур
437. Концентрация
438. Коперник (ученый)
439. Кориолисова сила
440. Коронный разряд
441. Короткое замыкание
442. Корпускулярно-волновой дуализм
443. Корпускулярное излучение
444. Космическое излучение
445. Коэффициент отражения
446. Коэффициент поверхностного натяжения
447. Коэффициент полезного действия (КПД)
448. Коэффициент стоячей волны
449. Коэффициент теплопроводности
450. Коэффициент трения качения
451. Коэффициент трения покоя

452. Коэффициент трения скольжения
453. Кристаллизация
454. Кристаллическая решетка
455. Кристаллическое вещество
456. Критическая масса
457. Крутильные весы
458. Крутильные колебания
459. Крутильный маятник
460. Крутящий момент
461. Кулон (единица измерения)
462. Кюри (единица измерения)
463. Кюри (ученый)
464. Лазер
465. Ламинарное течение
466. Лампа накаливания
467. Ламповый генератор
468. Ландау
469. Ларморова прецессия
470. Ларморовская частота
471. Легучесть
472. Литр
473. Лоренц (ученый)
474. Лучистый теплообмен
475. Люминесценция
476. Люминофор
477. Магнетизм
478. Магнетик
479. Магнетон
480. Магнит
481. Магнитная аномалия
482. Магнитная восприимчивость
483. Магнитная индукция
484. Магнитная постоянная
485. Магнитная проводимость
486. Магнитная проницаемость
487. Магнитное поле
488. Магнитное поле Земли
489. Магнитные силовые линии
490. Магнитный анализатор
491. Магнитный заряд
492. Магнитный момент
493. Магнитный полюс

494. Макросостояние
495. Максвелл (ученый)
496. Масса
497. Масса покоя
498. Математический маятник
499. Материальная точка
500. Материя
501. Маятник
502. Мгновенная скорость
503. Мезонь
504. Металлическая связь
505. Металлический кристалл
506. Метод зон Френеля
507. Метод Стокса
508. Метод Пуазейля
509. Метр
510. Механика
511. Механика сплошных сред
512. Механическая система
513. Механическая энергия
514. Микрон
515. Микроскоп
516. Мнимое изображение
517. Модель Резерфорда
518. Модель Томсона
519. Модуль сдвига
520. Модуль Юнга
521. Молекула
522. Молекулярная масса
523. Молекулярно-кинетическая теория
524. Молекулярный вес
525. Молекулярный кристалл
526. Моль (единица измерения)
527. Молярный объем
528. Момент импульса
529. Момент инерции
530. Монокристалл
531. Монохроматическая волна
532. Монохроматическое излучение
533. Мощность звука
534. Мощность излучения
535. Мощность тока
536. Нагревательный элемент
537. Наложение волн
538. Намагниченность
539. Намагничивание
540. Напряжение
541. Напряженность гравитационного поля
542. Напряженность магнитного поля
543. Напряженность электрического поля
544. Насыщенный пар
545. Невесомость
546. Неинерциальная система отсчета
547. Нейтрино
548. Нейтрон
549. Ненасыщенный пар
550. Неньютоновская жидкость
551. Необратимый процесс
552. Нормаль
553. Нормальное ускорение
554. Нормальные условия
555. Нуклид
556. Нуклон
557. Ньютон (ученый)
558. Облучение
559. Обменная энергия
560. Образование пара
561. Обратимый процесс
562. Объемный заряд
563. Однородное поле
564. Однородность
565. Однородность пространства
566. Ом (единица измерения)
567. Омметр
568. Опорная волна
569. Оптика
570. Оптическая активность
571. Оптическая линза
572. Оптическая сила линзы
573. Оптический анализатор
574. Оптический фильтр
575. Опыт
576. Опыт Резерфорда
577. Опыт Торичелли
578. Опыт Майкельсона-Морли
579. Опыт Штерна
580. Опыт Перрена
581. Опыт Эрстеда
582. Опыт Барнетта
583. Орбиталь
584. Осмос
585. Основной закон динамики вращательного движения
586. Основной закон динамики поступательного движения
587. Осциллограф
588. Осциллограмма
589. Ось вращения
590. Относительная влажность
591. Относительное движение
592. Пар
593. Параллельное соединение
594. Парамагнетизм
595. Параметр состояния
596. Парообразование
597. Парциальное давление
598. Паскаль (единица измерения)
599. Паскаль (ученый)
600. Паули (ученый)
601. Первая космическая скорость
602. Первое начало термодинамики
603. Первый закон Кирхгофа
604. Первый закон Ньютона
605. Перегрузка
606. Передача энергии
607. Переменный ток
608. Перемещение
609. Перенос энергии
610. Переходный процесс
611. Период дифракционной решетки
612. Период колебаний
613. Период кристаллической решетки
614. Период полураспада
615. Периодические колебания

616. Перископ
617. Перпетум мобиле
618. Перрен (ученый)
619. Петля гистерезиса
620. Плавание тел
621. Пикирующее тело
622. Плавление
623. Плазма
624. Планетарная модель атома
625. Планк (ученый)
626. Пластичность
627. Плечо импульса
628. Плечо силы
629. Плоская волна
630. Плоский конденсатор
631. Плоскость поляризации
632. Плотность потока энергии
633. Плотность электрического тока
634. Поверхностная плотность заряда
635. Поверхностное натяжение
636. Погрешность измерения
637. Позитрон
638. Показатель адиабаты
639. Полиморфизм
640. Политропа
641. Полное ускорение
642. Полупроводник
643. Полнос источника тока
644. Поляризация
645. Поляризация волны
646. Политропный процесс
647. Поляризация света
648. Пондеромоторное взаимодействие
649. Поперечная волна
650. Попов (ученый)
651. Порядок интерференции
652. Порядок спектра
653. Последовательное соединение
654. Постоянная Авогадро
655. Постоянная Больцмана
656. Постоянная Планка
657. Постоянный магнит
658. Постоянный ток
659. Поступательное движение
660. Потенциал
661. Потенциал Гиббса
662. Потенциальная энергия
663. Потенциальная яма
664. Потенциальное поле
665. Потенциальный барьер
666. Поток излучения
667. Поток энергии
668. Потокосцепление
669. Правило буравчика
670. Правило винта
671. Правило моментов
672. Правило Кирхгофа
673. Правило левой руки
674. Правило Ленца
675. Правило правой руки
676. Правило Прев
677. Предел прочности
678. Преломление света
679. Преобразования Галилея
680. Преобразования Лоренца
681. Прецессия
682. Принцип взаимности
683. Принцип Гюйгенса-Френеля
684. Принцип Ле Шателье
685. Принцип относительности
686. Принцип Паули
687. Принцип суперпозиции
688. Пробивное напряжение
689. Проводимость
690. Бесконечный проводник
691. Проводник второго рода
692. Проводник первого рода
693. Продольная волна
694. Просветление оптики
695. Протон
696. Процессы переноса
697. Прочность
698. Пружинный маятник
699. Прямое изображение
700. Пуассон (ученый)
701. Пузырьковая камера
702. Путь
703. Пьезомагнетизм
704. Пьезомагнетик
705. Пьезоэлектрик
706. Пятно Пуассона
707. Работа выхода
708. Работа силы
709. Работа термодинамической системы
710. Работа тока
711. Равновесие механической системы
712. Равновесное состояние
713. Равнодействующая сила
714. Равномерное движение
715. Равнопеременное движение
716. Равноускоренный
717. Радиационная защита
718. Радиация
719. Радиоактивное вещество
720. Радиоактивное излучение
721. Радиоактивность
722. Радиоактивный изотоп
723. Радиоволна
724. Радионуклид
725. Радиус Бора
726. Размерность
727. Разность потенциалов
728. Разность фаз
729. Разность хода
730. Разреженный газ
731. Разрешающая способность
732. Распад
733. Распределение Бозе-Эйнштейна
734. Распределение Больцмана
735. Распределение Гиббса
736. Распределение Максвелла
737. Рассеивающая линза
738. Рассеяние звука
739. Реактивная сила

740. Реактивное сопротивление
741. Реактивность
742. Реактор
743. Реальный газ
744. Резерфорд (ученый)
745. Резистор
746. Резонанс
747. Резонанс напряжений
748. Резонанс токов
749. Резонансная частота
750. Резонатор
751. Рекомбинация
752. Реперные точки
753. Релятивистская динамика
754. Релятивистская масса
755. Релятивистская скорость
756. Релятивистские эффекты
757. Рентген (единица измерения)
758. Рентген (ученый)
759. Рентгеновская трубка
760. Рентгеновское излучение
761. Рентгеноспектральный анализ
762. Реостат
763. Ротор
764. Ртутный барометр
765. Рубиновый лазер
766. Рычаг
767. Рычажные весы
768. Самоиндукция
769. Сахаров (ученый)
770. Сверхпроводимость
771. Свет
772. Световая волна
773. Светодиод
774. Светофильтр
775. Свободное падение
776. Свободные колебания
777. Свободный электрон
778. Сдвиг фаз
779. Северный полюс
780. Серия Бальмера
781. Серия Лаймана
782. Серия Пашена
783. СИ
784. Сила Ампера
785. Сила инерции
786. Сила Лоренца
787. Сила реакции опоры

788. Сила реакции опоры
789. Сила тока
790. Сила трения
791. Сила трения качения
792. Сила трения покоя
793. Сила трения скольжения
794. Сила тяжести
795. Силовое поле
796. Сименс (единица измерения)
797. Синергетика
798. Синергия
799. Синусоидальная волна
800. Синхронизация колебаний
801. Синхрофазотрон
802. Система отсчета
803. Скин-эффект
804. Складовская-Кюри (ученый)
805. Скорость звука
806. Скорость света
807. Скорость света в вакууме
808. Сложение сил
809. Собирающая линза
810. Собственные колебания
811. Соленоид
812. Солнечный ветер
813. Сообщающиеся сосуды
814. Сопротивление
815. Спектр
816. Спин
817. Сплошная среда
818. Средняя длина свободного пробега
819. Средняя скорость
820. Статика
821. Статистический вес
822. Статическое давление
823. Статор
824. Стационарное поле
825. Стокс (ученый)
826. Столетов (ученый)
827. Сторонние силы
828. Стоячая волна
829. Стробоскоп
830. Сублимация
831. Сферический конденсатор
832. Счетчик Гейгера

833. Тангенциальное ускорение
834. Темная материя
835. Температура
836. Температура кипения
837. Температура Кюри
838. Температура насыщения
839. Температура плавления
840. Температурная шкала
841. Температурная шкала Кельвина
842. Температурная шкала Цельсия
843. Теорема Гюйгенса-Штейнера
844. Теорема Карно
845. Теория Максвелла
846. Теорема Нернста
847. Теория Ланжевена
848. Теорема Пойнтинга
849. Теория относительности
850. Тепловая машина
851. Тепловое движение
852. Тепловое излучение
853. Тепловой взрыв
854. Тепловой двигатель
855. Тепловой шум
856. Тепловыделяющий элемент
857. Теплоемкость
858. Теплообмен
859. Теплоотдача
860. Теплоперенос
861. Теплопроводность
862. Теплота
863. Теплота парообразования
864. Теплота плавления
865. Теплота сгорания
866. Термодинамика
867. Термодинамическая вероятность
868. Термодинамический цикл
869. Термодинамическое равновесие
870. Термометр
871. Термопара
872. Термостат
873. Термоэлектронная эмиссия

874. Термоядерный реактор
875. Термоядерный синтез
876. Тесла (единица измерения)
877. Тесла (ученый)
878. Глеющий разряд
879. Ток
880. Ток смещения
881. Токамак
882. Токи Фуко
883. Томсоновское рассеяние
884. Торичелли (ученый)
885. Тормозной путь
886. Точечный источник света
887. Точка росы
888. Траектория
889. Транзистор
890. Трение
891. Трение качения
892. Трение покоя
893. Трение скольжения
894. Третий закон Ньютона
895. Трехфазный ток
896. Трубка Пито
897. Трубка Прандтля
898. Трубка Вентури
899. Гритий
900. Тройная точка
901. Турбулентное течение
902. Турбулентность
903. Тяготение
904. Угловая скорость
905. Угол отражения
906. Угол падения
907. Угол преломления
908. Ударная волна
909. Удельная теплоемкость
910. Удельный заряд электрона
911. Узел кристаллической решетки
912. Узел стоячей волны
913. Ультразвук
914. Ультрафиолетовое излучение
915. Универсальная газовая постоянная
916. Упругая деформация
917. Упругие силы
918. Упругость

919. Уравнение движения
920. Уравнение теплового баланса
921. Уравнения Максвелла
922. Уровень Ферми
923. Ускорение свободного падения
924. Условия плавления тел
925. Условия равновесия
926. Фаза
927. Фаза колебаний
928. Фазовая скорость
929. Фазовое превращение
930. Фазовый переход второго рода
932. Фазовый переход первого рода
933. Фарад (единица измерения)
934. Фарадей (ученый)
935. Фермион
936. Ферромагнетик
937. Ферромагнитная жидкость
938. Фигуры Лиссажу
939. Физика
940. Физический маятник
941. Флуктуация
942. Фокальная плоскость
943. Фокус
944. Фокусное расстояние
945. Фотолиз
946. Фотон
947. Фототок
948. Фотоэлектронная эмиссия
949. Фотоэффект
950. Фронт волны
951. Фугитивность
952. Химическая связь
953. Химический потенциал
954. Хокинг
955. Холодильник
956. Холостой ход
957. Хрупкость
958. Цвет
959. Центр инерции
960. Центр кристаллизации
961. Центр масс
962. Центр парообразования
963. Центр сил

964. Центр тяжести
965. Центробежная сила
966. Центростремительное ускорение
967. Цепная реакция
968. Цикл Карно
969. Циклотрон
970. Цилиндрический конденсатор
971. Циолковский (ученый)
972. Циркуляция вектора по замкнутому контуру
973. Частота
974. Частота вращения
975. Частота колебаний
976. Число степеней свободы
977. Число Фарадея
978. Шрёдингер (ученый)
979. Цель кристаллической решетки
980. Эдисон (ученый)
981. ЭДС
982. Эйнштейн
983. Эквипотенциальная поверхность
984. Эксперимент
985. Электрическая дуга
986. Электрическая емкость
987. Электрическая индукция
988. Электрическая цепь
989. Электрический заряд
990. Электрический разряд
991. Электрический ток
992. Электрод
993. Электродвигатель
994. Электродвижущая сила
995. Электроемкость
996. Электролиз
997. Электролит
998. Электромагнит
999. Электромагнитная волна
1000. Электромагнитная индукция
1001. Электромагнитное взаимодействие
1002. Электромагнитные колебания

Глава 6. Игровой образовательный компонент по общей физике модуль «Электричество»

6.1. Введение

Образование – мощная движущая сила экономического роста, повышения эффективности и конкурентоспособности, фактор национальной безопасности, благосостояния страны и благополучия каждого гражданина. Благодаря образованию люди могут перенять огромный опыт знаний и умений, накопленный цивилизацией за все время развития.

Сегодня система образования нашей страны претерпевает существенные изменения. Молодым людям предоставляется широкое поле возможностей для реализации и развития, не ограничивается свобода выбора жизненного пути. Современным студентам для самостоятельного изучения предложен большой объем информации по различным дисциплинам, и он зачастую не подлежит контролю. Данная система вносит в образование нынешнего поколения определенную необязательность, что является одной из причин снижения мотивации к обучению.

Естественные науки – цикл дисциплин, который требует колоссальной мотивации к изучению. Большой объем информации, сложные междисциплинарные связи, необходимость овладения математическим аппаратом и другие препятствия встают на пути будущего инженера к получению высшего технического образования.

Физика – один из самых сложных, глубоких, разносторонних курсов университетской программы, однако рамки сегодняшней системы образования позволяют лишь немного приоткрыть завесу этой удивительной науки перед студентом. Преподаватели, стараясь уложиться в отведенные для обучения часы, урезают самые интересные факты. Невероятные опыты, захватывающие истории открытий, грандиозные изобретения, которые изменили мир и привели человечество к сегодняшнему прогрессу остаются за рамками излагаемого на лекциях. Большинство студентов заканчивает

знакомство с общей физикой, так и не оценив всей красоты и глубины предмета. Все остальные движения в данном направлении ограничиваются только овладением узким кругом компетенций, знаний и умений для будущей профессии. А ведь курс физики учит молодое поколение логическому мышлению, пониманию явлений, окружающих нас в повседневной жизни, экспериментально-изобретательской деятельности. Человеку, освоившему эту дисциплину легче познать окружающий мир, понять его законы и найти свое место в нем.

Таким образом, между студентом сегодняшнего дня и глубокими знаниями физики стоит своеобразный потенциальный барьер, для преодоления которого необходима энергия – мотивация, любознательность, готовность получать новые знания.

Самым важным стимулом для изучения чего бы то ни было является интерес. А заинтересовать современного студента классическими лекциями и решением типовых задач становится все сложнее. Что уж говорить о том, что информация усваивается лучше, когда человек хочет её получить. Не меньше, чем подача информации важен контроль пройденного материала. К сожалению, форм проверки знаний и умений совсем не много. Большинство из них требует не столько понимания материала, сколько простого его знания или банальной зубрежки. В итоге получается так, что во время семестра учебник открывается только перед коллоквиумом или контрольной. Естественно, что большой объем информации невозможно полноценно усвоить за короткий срок, а значит, знания получаются обрывочными и часто бессистемными. Поэтому встает закономерный вопрос: "Как преподнести информацию нестандартным способом, заинтересовать студента в дальнейшем её получении и сделать проверку знаний более интересной и глубокой".

Тенденции развития настоящего времени показывают, что для привлечения интереса молодежи к естественным наукам необходимы принципиально новые технологии образования. Мы предлагаем

разнообразить учебный процесс: внести такие изменения, которые позволят студентам увидеть и развить в себе компетенции, полезные для изучения не только физики и других естественнонаучных дисциплин, но и для реализации в жизни. Одними из самых новаторских способов развития в будущих инженерах компетенций, важных, нужных, а самое главное, облегчающих понимание физики, являются игровые технологии.

Проанализировав существующие игровые технологии и их применение в образовательных процессах, была разработана игра «ФизаZOOM».

С помощью проведения игры «ФизаZoom», в которой задействовано общение, особое значение придаётся умениям, позволяющим действовать в новых, неопределенных, проблемных ситуациях, для которых заранее нельзя наработать соответствующих средств. Их нужно находить в процессе решения подобных ситуаций и достигать требуемого результата.

6.2. Список компетенций к игре «ТеслаBOOM»

Работа с информацией:

- Способность к соединению разнодисциплинарных инструментов в приложении к решению задачи.
- Умение превращать информацию в знания, применять и делиться полученным знанием.
- Способность к принятию решения в условиях неполного комплекта данных.
- Умение принимать решения в состоянии стресса и ограниченного контроля времени.
- Умение строить логические связи.
- Понимание поставленной задачи в условиях ограниченного времени.
- Умение объяснить и презентовать ответ четко и понятно.

- Умение отстаивать собственную точку зрения, выстраивать доказательства.

Личностная самооценка:

- Анализировать свои поступки, мотивы, потребности.
- Способность брать ответственность за выполнение задач.
- Развитие культуры поведения и расширение кругозора.
- Умение доводить работу до результата.
- Мотивация к получению новых знаний.

Компетенции в сфере науки:

- Способность использовать фундаментальные законы физики в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения.

- Способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных задач.

- Умение видеть, собирать и первично обобщать фактический материал, делая обоснованные выводы.

- Умение выбирать конкретные применения знаний и умений к анализу ситуации.

Работа в команде:

- Умение ставить цель и доносить ее до команды.
- Мотивирование и стимулирование деятельности других.
- Способность сформировать команду для деятельности.
- Способность к эффективному делегированию обязанностей и полномочий.

- Способность к прекращению дискуссии.

- Оказание помощи в решении задачи.

- Способность брать ответственность за выполнение задач, порученных командой.

- Способность к принятию абстрагированных от личных интересов решений.

6.3. Описание игры «ТеслаBoom»

Для игры необходимо:

- Игровое поле
- Фишки – 4 штуки
- Карточки игровые – 108 штук: 92 с основными вопросами; 4 с входными вопросами; 4 с вопросами «х2»*; 8 с экспериментами **
- Детали машины (каждая машина из 27 деталей) – 4

* карточки «х2» лежат в общей колоде, отмечены специальным знаком.

Команда, которой достается карточка «х2» при ответе на её вопрос получает две детали и переходит через клетку. Если команда не отвечает на вопрос карточки, она переходит на следующую клетку без детали.

** В игре есть два «телепорта», на внешний и на внутренний круг, на каждом из телепортов игрок должен выполнить экспериментальное задание. На выполнение эксперимента дается 3 минуты. Во время того как одна из команд выполняет эксперимент, остальные продолжают играть.

ПРАВИЛА ИГРЫ:

В игре принимают участие 4 команды, в каждой равное число игроков (минимальное число игроков в команде = 1).

Игру ведут игротехники – 3 человека, двое из которых принимают ответы на вопросы, третий проводит эксперименты.

До начала игры карточки раскладываются в 3 стопки. В первой стопке «экспериментальные», во второй - карточки с входными вопросами, в третьей - с «основными». Перед началом игры каждая команда берет по две карточки с экспериментами и, не глядя, кладет их рубашкой вверх, перед собой.

Игротехники зачитывают командам легенду и правила.

Команды ходят в порядке очереди (очередь определяется жребием перед игрой). Команда делает ход на клетку вперед (по часовой стрелке для кругового движения), берет карточку, читает вопрос, на размышление и ответ команде дается минута.

Если команда отвечает на вопрос, она получает деталь машины и переходит на следующую клетку. Если не отвечает-переходит на следующую клетку без детали. В случае правильного ответа, вместе с деталью машины команда получает «деньги» в количестве, указанном на карточке. На эти «деньги» команда может купить вопрос, на который не смогла дать ответ команда оппонент. В случае если несколько команд хотят купить один вопрос, устраивается аукцион. На деньги команда может купить подсказку к собственному вопросу, цена подсказки указана на карточке вопроса.

Первый вопрос – вопрос высокой сложности, команда, ответивший на него, получает три детали и по телепорту попадает в основную игру. Если команда не отвечает на первый вопрос, то она не получает деталь и переходит на вторую клетку с входными вопросами.

После попадания в основную игру движение происходит следующим образом: команда попадает на первый телепорт и проводит первый опыт, описанный на карточках, взятых до начала игры. Телепортироваться на следующий круг команда может только побывав на телепорте во второй раз, то есть, перед тем, как перейти на внутренний круг, команда должна полностью пройти внешний круг. И только после того, как команда вернется на второй телепорт, полностью пройдя внутренний круг, игра, для нее, заканчивается.

Побеждает команда, собравшая к концу игры больше всех деталей, но не менее 50%. Если ни одна из команд не собрала более половины деталей машины, победителей нет.

ЛЕГЕНДА

«...Приветствую вас, мои друзья. Меня зовут Никола Тесла. Я - ученый и изобретатель. При испытаниях одной из моих машин произошел взрыв, машина разлетелась на кусочки, но до этого успела изменить течение времени. И теперь чтобы вернуться в свое время, а заодно спасти мир от нарушений, произошедших в пространственно-временном континууме, вам нужно собрать свои машины. Нужно помнить, что машина работает только с одним пассажиром на борту, и если собрано менее 50% деталей, она работать не будет... даже, если плясать вокруг неё с бубном. Помните, что чем больше заданий вы выполните правильно, тем больше шансов у вас вернуться домой, но ваши же ошибки могут нарушить и без того хрупкий пространственно-временной континуум, будьте внимательны при выполнении заданий. У каждого из вас своя начальная точка, а дальнейший маршрут будет зависеть от ваших знаний и умений... Удачи в спасении мира...»



Рис. 8. Игровое поле

6.4. Содержательные элементы игры

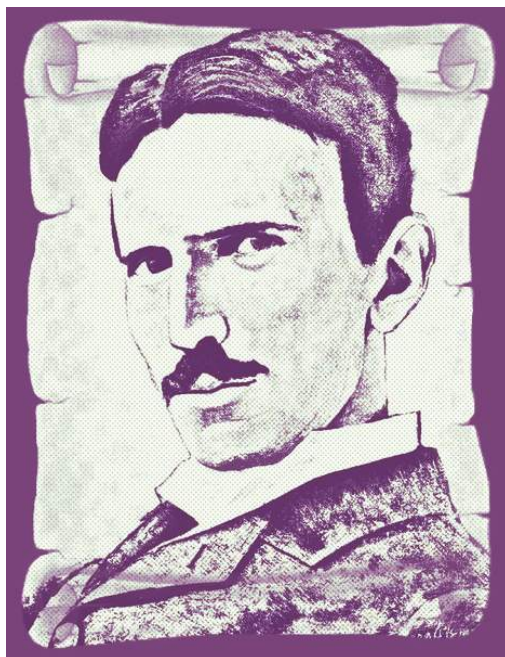
Входной вопрос:

Входной вопрос

Каким образом вращающиеся вертикальные цилиндры могут привести в движение судно, изображенное на рисунке?



Цена вопроса:
200

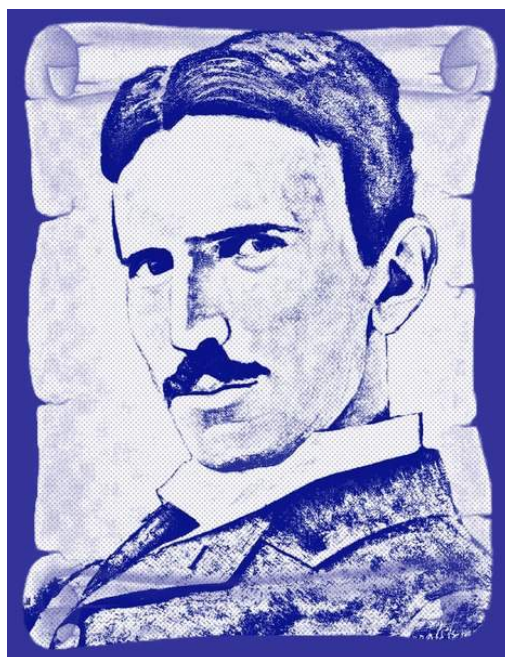


- **Основной вопрос:**

Вопрос 7
Почему грязный снег тает быстрее чистого?

Цена вопроса
100

Цена подсказки
50

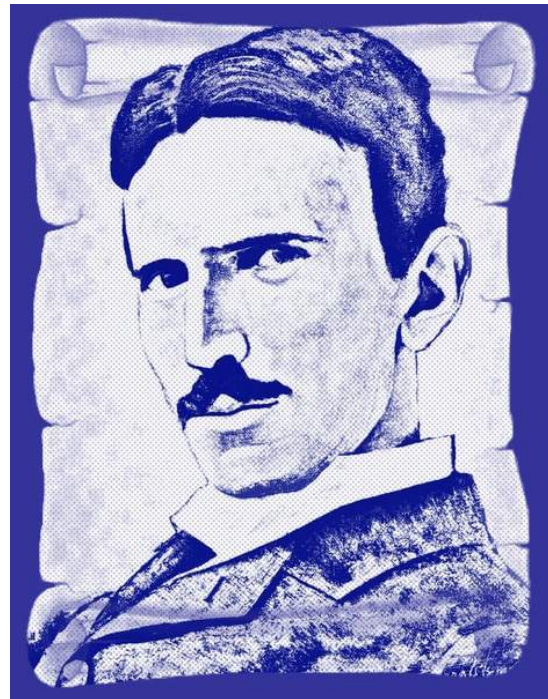


Вопрос x2:

x2

Вопрос 59
*Неполный сосуд с водой
уравновешен на весах.
Изменится ли равновесие,
если опустить палец в воду,
ни касаясь при этом
дна сосуда?*

Цена вопроса	Цена подсказки
100	50



Карточки с экспериментами:

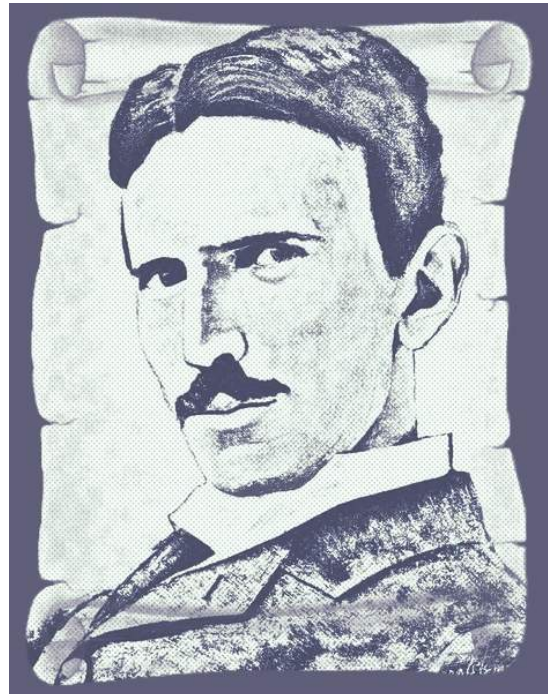
Эксперимент

**В Вашем распоряжении
следующие предметы:**

*тонкая проволока
линейка
карандаш без граней*

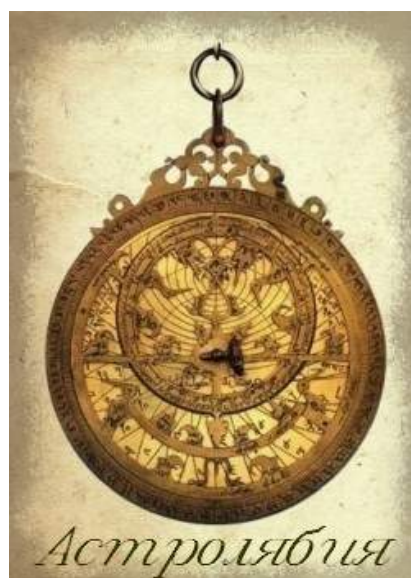
Задача:
**Максимально точно измерить
диаметр проволоки**

Цена опыта:
250

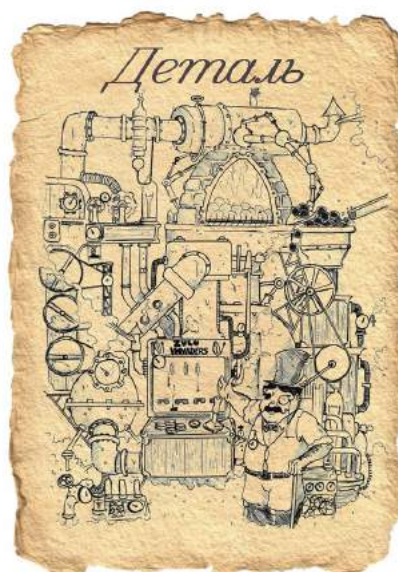


Карточки-детали машины:

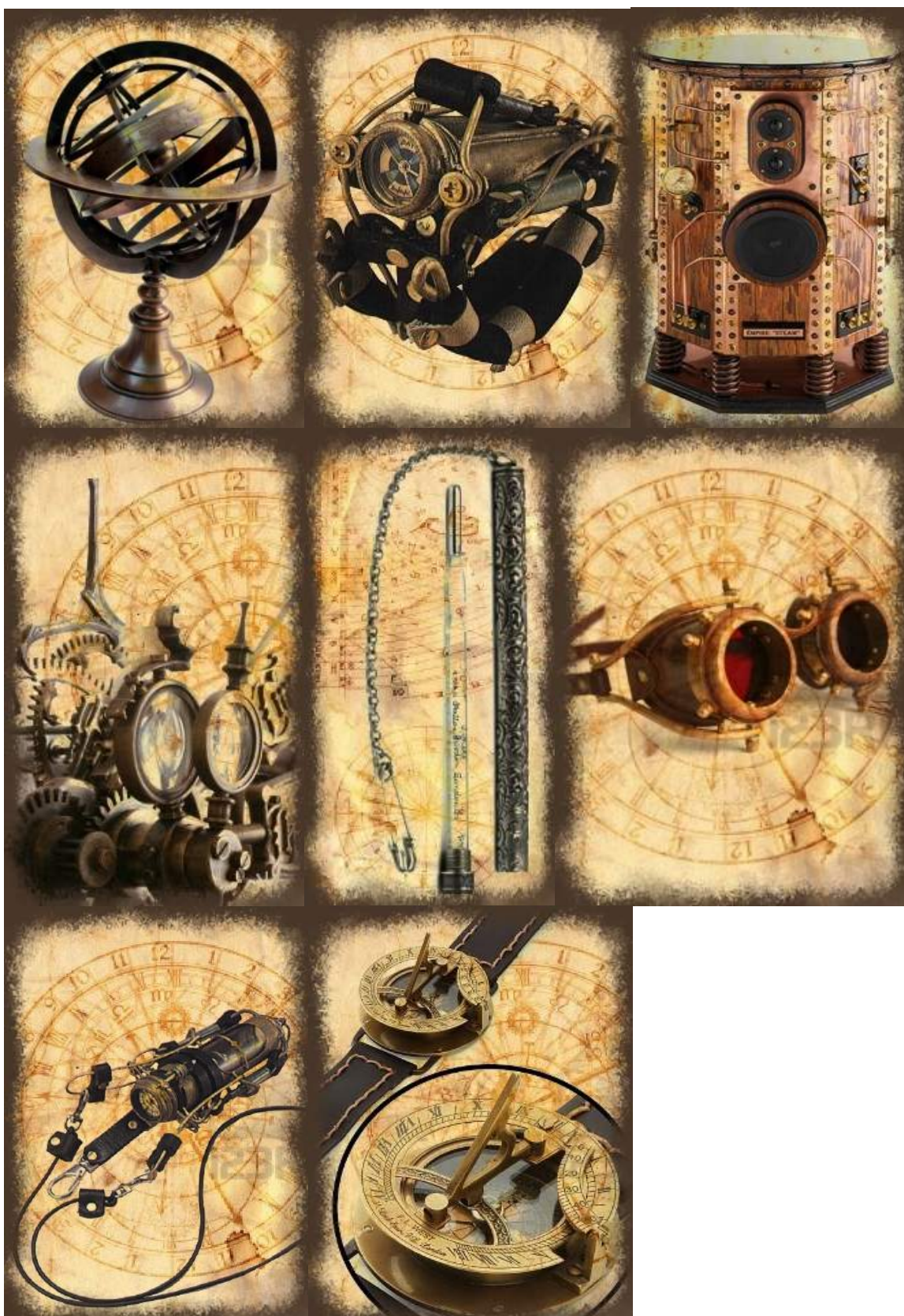
Входные карточки – важнейшие детали машины



Карточка – основная деталь машины



Карточки-детали за эксперимент



Список вопросов и ответов:

1. Отчего Земля и другие планеты имеют приблизительно правильную шарообразную форму, а ядра комет и астероиды — неправильную?

Ответ: У крупных массивных тел сила тяжести преобладает над силой упругости и «топит» любую выступающую часть планеты. На астероидах и ядрах комет сила тяжести ничтожна, их форма определяется процессами соударения, слипания и разрушения, поэтому может быть весьма разнообразной.

2. Каким образом вращающиеся вертикальные цилиндры могут привести в движение судно, изображенное на рисунке?

При соответствующем вращении цилиндров скорость обдувающего их воздушного потока у задней поверхности меньше, чем у передней. Поэтому давление воздуха на цилиндры со стороны кормы судна больше, чем со стороны носа.

3. На фотографиях местности, сделанных с самолета, можно четко разделить маскировку под зелень и естественную зелень, неразличимые при непосредственном наблюдении. Почему?

Ультрафиолетовое излучение от естественной зелени и предметов маскировки различно, поэтому различно их действие на фотопленку.

4. Почему первое время после приземления космонавты спят без подушек?

Космонавтам приходится спать вниз головой, чтобы обеспечить привычный за время полета приток в нее крови, как в невесомости.

5. Можно ли с помощью третьего закона Кеплера сравнить периоды обращения Земли и Луны?

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{R_1^3}{R_2^3}$$

Нет. Земля и Луна обращаются вокруг разных притягивающих центров.

6. Если шар, гладкий куб и цилиндр будут одновременно пущены вниз по наклонной плоскости, что первым очутится внизу? Почему?

Первым достигнет низа куб, вторым — шар, последним — цилиндр. Шар и цилиндр потратят часть энергии на вращение, что соответственно уменьшит их скорость.

7. Почему грязный снег тает быстрее чистого?

Чистый снег сильнее отражает солнечный свет, что заставляет снег долгое время оставаться на солнце нетронутым. А вот грязный снег не может отражать такое количество света из-за различных посторонних частичек, которыми он загрязнен, и поэтому такой снег нагревается гораздо быстрее.

8. Почему хвойные и лиственные леса шумят по-разному?

Сосны и ели разбивают ветер на вихри, следующие один за другим очень часто; при это создается свистящий звук. В лиственном лесу ветер разбивается на небольшие струйки о широкую поверхность листьев. Листья, дрожа, трутся друг о друга и шелестят.

9. Аэростат свободно и неподвижно держится в воздухе. Из гондолы его вылез человек и начал по тросу взбираться вверх. Куда при этом начнет двигаться аэростат?

Вниз. По закону сохранения импульса

10. В странах с жарким климатом можно встретить огромное количество домов белого цвета. Для чего это делается?

Здания с белым покрытием отражают значительно больше лучей света, благодаря чему, внутренние помещения не так быстро нагреваются и в жаркие дни внутри них находиться весьма комфортно.

11. В первых стеклянных термометрах с жидкостью использовалась вода. Но в 1654 году воду заменили на коньяк, и только в 1703 году люди перешли на ртутные термометры. Почему же «водяные» термометры не пользовались популярностью?

Такие термометры были весьма непрактичны из-за того, что при замерзании воды лопалось стекло.

12. Почему при взрыве парового котла, давление пара в котором составляет всего лишь 10—15 атмосфер, могут произойти большие разрушения, в то время как при разрыве цилиндра гидравлического пресса, давление в котором превышает несколько сотен атмосфер, значительных разрушений не происходит?

Пар, так же как газ, обладает очень большой сжимаемостью; жидкости же, наоборот, чрезвычайно слабо сжимаемые; поэтому пар под сравнительно небольшим давлением (15 атмосфер), расширяясь, может совершить во много раз большую работу, чем жидкость, находящаяся под давлением 600 атмосфер.

13. Надломите спичку посередине, сложите и положите на стол. Если капнуть на место слома водой, то обе половины ее разойдутся и спичка выпрямится. Почему?

Древесина содержит в себе капилляры. Если они были пусты (древесина была высушена), и в них заходит вода, то в них повышается давление, и они выпрямляются так же, как смятый шланг, через который пускают воду.

14. Существует легенда о голландском мальчике, который спас свой город, заткнув пальцем дырочку в плотине? Как мог маленький мальчик противостоять натиску всего Северного моря?

Давление на палец мальчика зависело только от плотности морской воды и от того, насколько ниже поверхности моря находилось отверстие. Пусть высота дамбы, сдерживающей воду, 4 м, это и будет перепад высот, площадь отверстия в которое просачивается вода $S =$

$0,4 \times 1 \text{ см}^2 = 0,4 \text{ см}^2$. Сила давления со стороны вод $F \approx \rho ghS = 10^3 \times 10 \times 4 \times 0,4 \times 10^{-4} = 1,6 \text{ (Н)}$.

15. Почему гонщики часто стараются пристроиться вплотную к впереди идущей машине (как говорят, «сесть на хвост»)?

Гоночная машина, «сидящая на хвосте» другой, увлекается вперед вихревым потоком, который оставляет впереди идущая машина, и испытывает меньшее лобовое сопротивление, поскольку передняя машина рассекает воздушный поток

16. Почему палец примерзает к металлу?

Когда мы прикасаемся к холодной металлической поверхности, имеющаяся на коже влага замерзает и поэтому палец может «примерзнуть» к предмету. Примерзание к металлу происходит с большей вероятностью, чем, скажем, к дереву, поскольку теплопроводность металла велика и тепло быстро отводится от кончика пальца

17. При взвешивании тел на Земле, Луне и Марсе пружинные весы показывают один и тот же вес. Одинаковы ли массы взвешиваемых тел?

Нет

18. Как удерживается в полете воздушный змей? Зачем ему приделывают хвост?

Плоскость змея разделяет набегающий воздушный поток так, что давление снизу оказывается больше, чем сверху, в результате чего возникает подъемная сила. Хвост стабилизирует полет змея и позволяет выдерживать нужный угол атаки (наклон плоскости змея).

19. Зачем на крышах домов делают чердачные окна?

Для выравнивания давлений.

20. В стакане плавает кусочек льда. Как изменится уровень воды, когда лед растает? Почему?

Уровень не изменится. Т.к. кусок льда плавает, вес воды, вытесненной им, равен весу самого льда или получившейся из него воды. Поэтому вода, образовавшаяся при таянии льда, займёт объём, равный объёму погруженной части куска

21. Почему спрыгнуть на рыхлую землю безопаснее, чем на твердую?

При падении на рыхлую землю замедляющая сила меньше, т. к. путь, пройденный при торможении больше. Тем самым риск получить увечья при торможении о рыхлую землю меньше, чем о твердую

22. Под некоторым углом к горизонту из шланга бьет струя воды. Почему восходящая ветвь струи сплошная, а нисходящая рассыпается на отдельные капли?

Из-за того, что нарушается условие неразрывности.

23. Как надо бросить мяч, чтобы после отскока он подпрыгнул выше уровня, с которого брошен? Удар считать абсолютно упругим.

Вертикально вниз

24. Стальной шарик плавает в ртути. Изменится ли погружение шарика в ртуть, если сверху налить воды?

Да, глубина погружения в ртуть уменьшится, так как возрастет выталкивающая сила за счет вытесненной шариком воды.

25. Два полых шара из меди и из алюминия имеют одинаковый вес и размер. Шары выкрашены одинаковой краской, которую нельзя царапать. Как различить шары

Опустить шары в воду, подождать несколько минут. Вынуть и посмотреть, какой из шаров больше нагрелся. Этот шар будет алюминиевый шар, а другой - медный

26. Почему при измерении артериального давления манжета, соединенная с манометром, надевается на руку, примерно, на уровне сердца?

Из-за воздействия силы всемирного тяготения, чем ближе в Земле, тем давление больше. Т.е. В голове давление меньше, чем в ногах. Также, по закону Паскаля о сообщающихся сосудах, на одном уровне давление будет одинаковым. Поэтому, чтобы измерить давление в области сердца, необходимо манжету надевать на это уровне.

27. Если открытый водопроводный кран зажать пальцем так, чтобы оставалось только маленькое отверстие, то вода из него будет вырываться с большей скоростью, чем при полностью открытом кране. Почему?

По закону о неразрывности трубки тока, объем жидкости, протекающий в равные промежутки времени через площадь поперечного сечения трубы должен быть одинаковым. Когда мы зажимаем пальцем отверстие в кране, мы уменьшаем площадь поперечного сечения трубки, следовательно, увеличивается скорость протекания жидкости через отверстие.

28. Во время сильного ветра с домов иногда сдувает крыши. Объясните, почему это происходит?

Над крышей скорость течения ветра выше, чем под крышей, следовательно, давление над ней меньше, чем под ней. В результате этой образовавшейся разницы давлений во время сильного ветра с домой и срывает крыши

29. Почему при слабом морозе снежок слепить легко, а при сильном это сделать невозможно?

Потому что при слабом морозе в снежке есть вода в жидком состоянии и за счет молекулярного притяжения и поверхностного натяжения снежок легко лепить. При сильном морозе весь снег состоит из мельчайших крупинок льда, они не могут ни за счет чего «склеиться», т. к. нет «клея» в виде воды. Поэтому снежок слепить невозможно.

30. Почему пушечный ствол от холостого выстрела нагревается сильнее, чем от выстрела со снарядом?

Потому что при выстреле со снарядом вся энергия затрачивается на нагрев ствола и передачу энергии для ускорения снаряда, а при холостом выстреле только на нагрев ствола.

31. Как изменится температура в комнате, если дверцу работающего холодильника оставить открытой?

Вначале понизится, а затем начнет плавно повышаться а в общем итоге повысится. Из-за постоянной работы компрессора.

32. Объясните нахохливание птиц зимой с точки зрения законов физики.

Когда птицы нахохливаются, между их перьями образуется большее пространство с воздухом. Т.к. воздух — плохой теплопроводник, тепло, исходящее из птиц, задерживается около их тела, тем самым птицы меньше мерзнут

33. Почему запотевают очки у человека, вошедшего в теплое помещение с холода?

Потому что поверхность очков холоднее температуры в помещении, и молекулы водяного пара, налетая на очки, конденсируются

34. Горцы, пасущие скот на высокогорных пастбищах, при варке мяса плотно закрывают котлы крышкой и накладывают на нее камни. Для чего?

Чтобы создать большее давление внутри котлов

35. Средняя скорость движения молекул при нормальных условиях измеряется сотнями метров в секунду. Так почему запах разлитого одеколona распространяется сравнительно медленно?

Из-за хаотического движения молекул газа

36. Почему два куска достаточно нагретого металла свариваются, если кузнец кладет их друг на друга и ударяет молотом по одному, в то время как другой лежит на наковальне?

Когда кузнец ударяет молотом, происходит диффузия молекул двух кусков, и куски свариваются

37. Чем объясняется сильный нагрев покрышек колес автомобиля во время длительной езды?

Работа силы трения идет на изменение внутренней энергии покрышек, тем самым они нагреваются

38. Почему при недостатке смазки выплавляются шатуны и коренные подшипники трактора?

Работа силы трения идет на изменение внутренней энергии шатунов, тем самым они выплавляются

39. При работе на зерноуборочной машине механизаторы следят, чтобы солома не попадала на валы. Почему?

В результате работы силы трения солома может легко загореться

40. Вы утром торопитесь на работу. На столе стоит чашка горячего кофе, которую вы хотите выпить через 5 минут. Как лучше поступить: сразу налить молоко или перед тем, как соберетесь пить?

Налить молоко сразу. Пока пройдет 5 минут, в стакане образуется тепловое равновесие. А если налить молоко по истечении 5 минут, в стакане уже пройдет теплообмен кофе с окружающей средой, т. е. кофе уже остынет. И когда мы нальем молоко, получится холодный напиток

41. При какой температуре и металл, и дерево на ощупь будут казаться одинаково нагретыми?

При температуре тела

42. Прежде чем наливать в стакан кипятка, обычно мы сначала опускаем в него чайную ложку. Зачем?

Чтобы стакан не лопнул от разницы температур внутри и снаружи него. При опускании ложки часть теплоты забирает она, и риск того, что стакан лопнет, уменьшается

43. Почему ранней весной образуются воронки в негу вокруг стволов деревьев?

Днем стволы нагреваются, и некоторое количество теплоты передается вниз, т. к. влажное дерево обладает хорошей теплопроводностью. Вследствие этого почва вокруг дерева прогревается и снег тает

44. Каково назначение толстого слоя подкожного жира у обитателей полярных морей?

Слой подкожного жира плохо отдает тепло, вследствие чего обитатели полярных морей не мерзнут в холодной воде

45. Зачем на цилиндрах мотоциклетного двигателя устроены тонкие и широкие ребра?

Увеличение поверхности нагреваемого тела способствует быстрейшему его охлаждению. Ребристая поверхность имеет большую поверхность, тем самым охлаждается быстро и мотоцикл не перегревается

46. В каком чайнике вода скорее нагреется: в новом или с накипью?

В новом. Накипь плохо проводит тепло

47. Почему продолжительность варки мяса до готовности не зависит от того, на сильном или слабом огне кипит бульон?

Потому что температура кипения бульона постоянна и не зависит от интенсивности огня

48. Из чайника налили чай в две кружки. В одной с сахаром, в другой – без. Будут ли различаться температуры в кружках?

В чае с сахаром часть тепла уйдет на разрушение кристаллической решетки сахара, поэтому этот чай будет холоднее

49. Почему коньки скользят по льду?

Между коньками льдом за счет сил трения образуется жидкость (лёд подтаивает). Это и обуславливает скольжение.

50. Может ли человек-невидимка видеть? Почему?

Для того, чтобы человек мог видеть, свет должен поглощаться на глазной сетчатке. Но если человек невидим, то есть совершенно

прозрачен, то и ретина его прозрачна, и, значит, она не поглощает света.

51. Твёрдую сталь в форме бублика разогревают над костром. Вследствие этого сталь расширяется. Будет ли отверстие в бублике увеличиваться, уменьшаться или же останется прежнего размера? Почему?

Поскольку "бублик" расширяется, сохраняя прежние пропорции, то и отверстие также становится больше.

52. Новогодняя ёлка была украшена гирляндой электрических лампочек, соединённых последовательно. Одна лампочка перегорела. Её выбросили и составили снова цепь. Стала ли гирлянда гореть ярче или наоборот, померкла оттого, что лампочек стало меньше?

$U=J \cdot R$. Общее сопротивление гирлянды уменьшилось, а напряжение в сети осталось прежним. Поэтому гирлянда будет гореть ярче.

53. В первый отечественный спутник можно было смотреться как в зеркало. С какой целью его так отполировали?

Чтобы его лучше было видно с Земли

54. В 1600 г. в Англии вышла книга У. Гильберта «О магните, магнитных телах и о большом магните». Что Гильберт назвал большим магнитом? О Земле

55. Почему толстостенные стаканы лопаются от горячей воды намного чаще, чем тонкостенные?

Стекло - плохой проводник тепла. Чем толще стенка стакана, тем больше разница температур на его наружной и внутренней поверхностях. И тем вероятнее, что он лопнет от горячей воды, потому что внутренняя прогретая часть будет расширяться.

56. Почему лежащая в воде монета кажется ближе, чем на самом деле?

Луч света, переходя из одного вещества в другое, ПРЕЛОМЛЯЕТСЯ - изменяет свое направление: При переходе из воздуха в воду (или стекло) луч света отклоняется в сторону перпендикуляра, проведенного к границе воздуха и воды (стекла)

57. Можно ли увидеть радугу ночью?

Да, это явление называется «лунная радуга».

58. Приборная панель вашей машины оснащена лампочками разных цветов, но издали кажется, что она светится только красным цветом. Почему?

До удаленного наблюдателя доходит свет, лишенный синей составляющей в результате рассеяния на твердых атмосферных частицах радиусом меньше примерно 0,4 мкм (пыль, сажа, промышленные загрязнения).

59. Сосуд с водой уравновешен на весах. Изменится ли равновесие, если опустить палец в воду, ни касаясь при этом дна сосуда?

На погруженный в воду палец будет действовать сила со стороны воды. Сила, равная и противодействующая ей по третьему закону

Ньютона будет действовать на дно сосуда. Равновесие нарушится и чашка весов, на которой стоит сосуд, опустится.

60. Скажите одним словом: «усиление света в результате вынужденного излучения». И вы получите одну из деталей вашей машины.

Лазер

61. Собаке привязали к хвосту консервную банку, которая грохочет во время бега. С какой реальной скоростью должна бежать собака, чтобы не слышать шума?

Нулевой. Сверхзвуковая для нее нереальна

62. Как выгоднее самолету взлетать: по ветру или против ветра?

Против

63. Теплотворная способность сосновых дров больше, чем березовых. Почему тогда говорят, что березовые дрова жарче горят?

Березовые дрова быстрее сгорают и поэтому выделяют в единицу времени больше тепла, чем сосновые.

64. Может ли заставить воду кипеть, не нагревая её?

Можно, изменив давление воздуха над ней

65. Почему небо голубое?

Вследствие Рэлеевского рассеивания волн в зависимости от частоты

66. Почему мы лучше слышим крик человека, который говорит «по ветру», чем когда он говорит «против ветра»?

Звук, распространяющийся по ветру отклоняется книзу, а против — вверх. Так как сверху скорость ветра больше, при распространении звуковых волн по ветру, в целом они отклоняются вниз, и мы лучше воспринимаем их ухом.

67. Почему нельзя тушить горящий керосин, заливая его водой?

Потому что керосин будет всплывать и продолжать гореть

68. Вес тела по мере приближения к экватору уменьшается. Корабль (200 МН) при продвижении из Белого моря в Черное «худеет» на 800 кН. Изменится ли его осадка в воде? Различием плотности воды в моря пренебречь.

Нет, не изменится. Т.к. Вес постоянной массы воды также меняется с приближением к экватору.

69. К стеариновой свечке прикрепили маленький грузик так, чтобы она плавала в воде, и зажгли ее. Погаснет ли свеча, как только сгорит отрезок, первоначально выступающий из воды?

Нет. При сгорании свечи ее вес будет уменьшаться, и она будет всплывать. Таким образом, свеча будет гореть дольше, чем кажется сначала.

70. Лактометром определяют плотность молока. В каком молоке — с большим или меньшим содержанием жира — лактометр погрузится глубже? Почему?

Более жирное молоко имеет меньшую плотность, поэтому в это молоко лактометр погрузится глубже.

71. Смазывание трущихся поверхностей уменьшает трение. Почему тогда труднее удержать рукоятку топора сухой рукой, нежели мокрой?
При смачивании дерево набухает и его мелкие волокна оттопыриваются. Трение между рукой и рукояткой увеличивается, и нам легче ее держать.
72. Вибрация барабана. Если ударить с одной стороны по барабану, то колебаться, хотя и не одновременно, будут обе его мембраны. Почему? Потому что молекулы воздуха, возбужденные при ударе об одну мембрану, при броуновском движении будут ударяться и об вторую мембрану, вследствие чего уже обе мембраны придут в движение
73. Почему после снегопада так тихо?
Потому что после снегопада между снежинками образуются пустоты с воздухом, который поглощает звуковой шум
74. Почему возвращается бумеранг?
Форма бумеранга и способ его броска (скорость, закрутка) таковы, что в полете на него действует аэродинамическая сила, которая направлена перпендикулярно его траектории. Из-за этого бумеранг летит не прямо, а, подобно крученому мячу, забирает в сторону и возвращается примерно по круговой траектории.
75. Почему вода гасит огонь?
Вода, испаряясь, забирает тепло у огня. Кроме того пары, образующиеся при этом, занимают объем, в сотни раз больший, чем породившая их вода; окружая горящее тело, пары оттесняют воздух, а без воздуха горение невозможно.
76. Так как все же летучие мыши ориентируются в полете?
Летучая мышь ориентируется в темноте с помощью испускаемых ею звуков высокой частоты, не различимых человеком. Когда такая звуковая волна наталкивается на препятствие, она отражается от него в виде эха и улавливается огромными, чрезвычайно чувствительными ушами летучей мыши.
77. Взвесим банку со спящими мухами. Затем встряхнем ее, чтобы мухи летали, и снова взвесим. Изменится ли вес банки?
Не изменится. Летящие мухи будут создавать нисходящие потоки своими крыльями, вследствие чего давление на дно банки останется неизменным.
78. С помощью линзы получено действительное изображение электрической лампочки. Как изменится изображение, если закрыть верхнюю половину линзы?
Останется на том же месте, но станет тусклее.
79. На гладкую доску положили 2 кирпича — один плашмя, а другой на ребро. Кирпичи весят одинаково. Какой кирпич соскользнет первым, если наклонять доску?
Кирпичи начнут скользить одновременно. Оба кирпича давят на доску с одинаковой силой, а значит, одинаковы и силы трения, которые

приходится им преодолевать. Удельные силы трения, приходящиеся на каждый квадратный сантиметр площади соприкосновения кирпичей с доской, естественно, не равны. Но общие силы трения, действующие на кирпичи, равные произведению удельной силы трения на площадь поверхности соприкосновения, будут одинаковы.

80. Почему вентиляторы для очистки воздуха обычно помещают у потолка?

Потому что теплый воздух вследствие конвекции поднимается к потолку, увлекая за собой различные частицы.

81. Почему нельзя перебежать улицу перед близко идущим транспортом

Из-за инерции автомобиль не сможет остановиться мгновенно, ему потребуется время для полного торможения.

82. Если отойти от сетчатой ограды, окружающей теннисный корт, то играющих станет видно лучше. Как это объяснить?

Удаляясь от сетки, мы увеличиваем и поле зрения и световой поток от игроков, проходящий через большее число отверстий.

83. Почему мыльные пузыри круглые?

Силы натяжения формируют сферу потому, что сфера имеет наименьшую площадь поверхности при данном объеме. Т.е. На сохранение связей тратится наименьшая энергия

84. Можно ли при помощи льда получить огонь?

Можно. Надо лишь сделать из льда собирающую линзу и, сфокусировав солнечный луч, направить его на сухую, легковоспламеняющуюся стружку древесины или бересту. Этот эксперимент можно проводить только морозным днем и на открытом воздухе, иначе линза начнет таять.

85. Почему перед дождем насекомых становится больше

Их не становится больше, просто они начинают летать ниже и мы и замечаем чаще. Перед началом дождя или пасмурной погоды влажность воздуха поднимается вследствие чего у мошек и других насекомых крылья при полете покрываются маленькими каплями воды и становятся более тяжелыми, чем обычно. По этой причине насекомые не могут так активно ими махать, плюс их масса увеличивается, и они начинают летать намного ниже.

86. Почему в ракушке можно услышать шум моря?

На самом деле мы слышим не шум моря, а эхо звуков, распространяющихся в комнате. Стенки раковины гладкие и твердые, поэтому даже слабые звуки, входящие в раковину, отражаются и еще раз отражаются от всех многочисленных стенок. Все внешние звуки — голоса, музыка, хлопанье дверей — **сливаются в раковине в рокочущий шум.**

87. Почему человек не узнает свой голос на записи?

Потому что собственный голос человека в обычных условиях достигает его слуха двумя путями: по воздуху (как голоса других людей и вообще все внешние звуки) и по тканям тела, прежде всего по

костям. Из-за разной скорости звука в этих средах один и тот же исходный звук приобретает разный тембр. В таком случае мы слышим наложение «воздушного» и «костяного» тембров голоса. А при прослушивании записи нам слышна только его «воздушная» составляющая

88. Почему для обнаружения индукционного тока проводник лучше брать в виде катушки, а не в виде прямолинейного проводника?

В катушке возникнет большая ЭДС, т. к. ЭДС индукции пропорционально длине проводника, движущегося в магнитном поле, т. к. пропорциональна числу витков

89. Ребёнок сидит на заднем сиденье автомобиля и держит на нитке воздушный шарик, заполненный гелием. Что произойдет с шариком при ускорении машины вперёд: сдвинется вперед/ отлетит назад/ останется на том же месте? Почему?

Сдвинется вперед. Силы инерции в машине отклоняют тела назад, но также и сжимают воздух в задней части закрытого автомобиля. Это увеличенное воздушное давление отталкивает шарик вперед.

90. Налейте в стакан воды, закройте его листом бумаги, прижмите рукой и осторожно переверните. Уберите руку. Почему не проливается вода? Как изменится форма бумажного листа?

Давление воздуха удерживает столб воды в стакане. Форма поверхности бумажного листа вогнута, т.к. сила давления воздушного столба вдавила лист в стакан.

91. Можно ли сварить яйцо в бумажной кастрюле?

Можно. Причина в том, что вода может быть нагрета в открытом сосуде только до температуры кипения, т.е. до 100° ; поэтому нагреваемая вода, обладающая к тому же большой теплоемкостью, поглощая избыток теплоты бумаги, не дает ей нагреться заметно выше 100° , т. е. настолько, чтобы она могла воспламениться. Бумага не загорается, если даже пламя лижет ее, и яйца легко можно будет сварить.

92. Почему скрипит мел, когда мы пишем, неправильно его держа?

Скрип и визг тут обусловлены «зацеплением и соскальзыванием». Так, мел, когда его неправильно держат, вначале зацепляется за доску, но когда пишущий достаточно сильно нажимает на мел, он внезапно соскакивает и начинает вибрировать, периодически «зацепляясь» за доску и вновь соскальзывая. Вследствие этого и возникает скрип.

93. Зачем на микрофон надевают меховой чехол?

Если на «голый» микрофон набегает поток воздуха, то он разбивается о твердые края входного отверстия и создает воздушные вихри. Когда трансляция идет под открытым небом, в микрофоне слышны завывания ветра. Поэтому на микрофон надевают меховой или поролоновый чехол — ветрозащиту, которая тормозит воздух перед микрофоном.

94. Почему звезды мерцают?

Потому что атмосфера прогрета неравномерно. Теплый и холодный воздух имеет разную плотность, поэтому свет, проходя через нагретые или охлажденные слои атмосферы, преломляется, как в линзах, под разными углами. Из-за движений воздушных потоков сочетание теплых и холодных слоев постоянно меняется, и мы видим звезду то яркой, то размытой, то слегка сместившейся в сторону

95. Почему перелетные птицы летят клином?

Когда птица совершает мах вниз, за крылом образуется восходящая струя, которая остается позади птицы. Птица, летящая следом, использует оставляемую первой восходящую струю.

96. На стол просыпали немного соли, затем и молотый перец. Как отделить перец от соли, не прикасаясь ни к тому, ни к другому?

Наэлектризуйте расческу, энергично проведя ей несколько раз по сухим волосам. Поднесите к просыпанному перцу, и перчинки прилипнут к расчёске, а соль останется на столе.

97. Что опаснее: обжечься 100-градусным паром или 100-градусной водой?

100-градусным паром, т. к. пар отдает энергию при конденсации и затем при охлаждении образовавшейся воды. А 100-градусная вода отдает энергию только за счет охлаждения.

98. На двух чашах рычажных весов находятся два ведра, наполненные водой. Уровень воды в них одинаков. В одном ведре плавает деревянный брусок. Будут ли весы находиться в равновесии?

Да, будут. Всякое плавающее тело вытесняет своей погруженной частью столько жидкости (по весу), сколько весит это тело.

99. Электрические фильтры, применяемые для улавливания твердых частиц дыма, представляют собой металлические трубы с протянутой по оси трубы проволокой. Как действует такой фильтр?

Между проволокой и трубой создается электрическое поле, под действием которого ионизированные частицы дыма оседают на трубе

100. Может ли летчик, сидящий в летящем самолете, поймать голыми руками пулю?

Может. Скорость пули со временем уменьшается из-за сопротивления воздуха. Если она подлетит в летчику примерно со скоростью, с которой движется самолет, летчик спокойной может схватить пулю голыми руками.

6.5. Опрос обучающихся

После проведения игры игрокам были предложены анкеты, которые позволили оценить степень комфортности игровой ситуации, интереса к предложенной форме процесса обучения, а также узнать мнение студентов о самой игре, её плюсах и минусах.

Вопросы анкеты

Понравилась ли Вам игра?

Да Нет

Хотели бы Вы, чтобы данная игра проводилась в курсе физики?

Да Нет

Вызвали ли задания у Вас трудности?

Да Нет

Играли бы Вы в данную игру вне учебного процесса?

Да Нет

Какие навыки и умения Вам пришлось задействовать в данной игре?

Повлияла ли данная игра на мотивацию к изучению физики в университете?

Да Нет

Хотели бы Вы играть в игры по дисциплинам ЭТО во время учебного процесса?

Да Нет

С какими сложностями вы столкнулись во время игры?

Отзывы обучающихся

Максим, 1 курс

Понравилась игра, из-за стимуляции шоколадкой и получения навыков работы в команде.

Сергей, 1 курс

Игра показалась мне очень увлекательной, и порой очень сложной. Суть игры - объяснить какой-либо физический термин (или ученного) одним из тремя способов: словами, жестами, или рисунком. Игра направлена на укрепление знаний по физике а так же на взаимодействие внутри команды(команды состоят из 2 человек: один объясняет, другой отгадывает), что определенно идет в плюс игре. Среди минусов отмечу пока что небольшую базу вопросов, считаю что надо несколько сократить поле, так же при количестве команд больше 2-3, из-за того что для каждой команды выделяется по одной минуте не активные в это время команды могут заскучать (говорю это как задел на будущее, так как при игре 2 командами это не сильно заметно). Игра одновременна увлекательна и познавательна, так что подходит для применения в учебном процессе.

Надежда, 1 курс

Игры мне очень понравились, и даже сорванный и больной голос не помешал принять в них участие. => Было интересно попробовать объяснить человеку вещи, не называя их и отвечать на необычные вопросы. Поначалу это не очень очевидно, но игры очень сближают, и помогают «настроиться на одну волну». Поэтому, если у вас будет шанс сыграть в них, сделайте все, чтобы его не упустить!).

Евгений, 1 курс

Конечно, понравились игры). Мне всегда по душе крокодилоподобные и ЧГКшные игрушки! А вот объединить это с физикой - обалденная идея, только сейчас это понял).

Никита, 1 курс

Ну на самом деле игры хороши и мне очень понравились, но только я не особый фанат физики). Лично для меня было бы веселее поиграть в такую игрушку по математике. Единственное замечание - добавить ловушки, всякие мелочи для гибкости игры, немного надоедает играть в догонялки). Ну и, конечно, спасибо за такую игру).

Настя, 1 курс

Недавно играли с ребятами в новую игру ФизаZOOM, она направлена на изучение физических терминов и понятий. Играть в нее было не просто интересно, но и временами сложновато. Как на пальцах показать Фарадея, например? Понравилась сама идея игры, можно играть на уроках физики в школе, плюс учишься объяснять сложные вещи простыми словами и жестами буквально:)

6.6. Выводы по главам 5 и 6

А.М. Горький писал: «Игра – путь к познанию мира, в котором они живут и который признаны изменить».

Игры, предложенные выше, предназначены для проведения на семинарах по физике со студентами 1-2 курсов любого уровня обучения, от базового до профильного. Данный вид игр можно использовать не только для уроков с объяснением нового материала, но и для его закрепления, а также для контроля знаний обучающихся.

При внесении определенных корректив, игры «ТеслаBOOM» и «ФизаZOOM» можно провести на уроках в школе, а также проводить чемпионаты среди студентов и школьников.

В ходе проведения игр было отмечено, как создание игровых ситуаций на уроках физики повышает интерес к данному предмету, вносит разнообразие и эмоциональную окраску в учебную работу, снимает утомление, развивает внимание, сообразительность, чувство соревнования, взаимопомощь.

Систематическое использование данных игр на разных этапах изучения различного по характеру материала по физике является эффективным средством активизации учебной деятельности студентов, положительно влияющим на повышение качества знаний, умений и навыков учащихся, развитие умственной деятельности. Словом, игры заслуживают право дополнить традиционные формы обучения студентов.

Глава 7. Игровой образовательный компонент по теории графов модуль «Поиск оптимальных путей»

7.1. Актуальность и необходимость внедрения игры в образовательный процесс. Место игр в рабочей программе дисциплины, перечень компетенций, которые сформируются/разовьются по результатам игры

Актуальность и необходимость внедрения игры в образовательный процесс заключается в следующих пунктах:

- Наглядность и простота визуализации. Элементы теории графов часто представляются визуально, с помощью построения графических компонентов. Это позволяет упростить внедрение предмета в игровой формат, также делает предмет доступным для понимания изучающим;
- Практическое применение задач. Сюжетная линия игр позволяет расширить представление о сферах применения теории графов;
- Развитие интереса к дисциплине. Игровой, интерактивный формат, безусловно, привлекателен для студента;
- Развитие самостоятельности и индивидуальности мышления студента. Студент имеет возможность разрабатывать алгоритмы прохождения игры самостоятельно, а затем сравнивать свой алгоритм с оптимальным;
- Дополнительная мотивация к обучению.

Игра может быть одной из форм проведения практических занятий. Игра относится к интерактивным методам обучения, которые предполагают активное участие студента в процессе обучения и направлены не столько на закрепление уже полученных знаний, сколько на освоение нового материала. Теория графов в том виде, в котором она преподается в инженерном образовании, является весьма подходящей областью для внедрения подобных методов. Это связано с тем, что основы теории графов можно изучить,

обладая лишь школьными знаниями математики, при этом представление графа в виде диаграммы делает этот процесс наглядным и простым. Многие задачи теории графов можно поставить на естественном языке, не используя специальной терминологии. Например, задачу о поиске эйлера цикла можно поставить как задачу рисования определенной картинки, не отрывая карандаша от бумаги. Поиск оптимальных путей также является одной из классических задач теории графов, а между тем, с этой задачей все сталкиваются в обычной жизни.

Игры, которые мы разрабатываем, направлены на знакомство с оптимизационными задачами теории графов: поиск оптимальных путей, транспортная задача, задача о назначениях, и т.д. Алгоритмы решения подобных оптимизационных задач учащиеся могут предлагать самостоятельно. Навык самостоятельной разработки алгоритмов является весьма полезным в профессиональной деятельности, а то, что рассматриваемые оптимизационные задачи хорошо изучены, позволит студентам впоследствии сравнить свои решения с классическими по качеству и быстрдействию. Качество решений оценивается непосредственно в ходе игры: чем лучше решение, тем больше очков получает игрок.

Кроме того, использование различных технологий обучения позволяет разнообразить учебный процесс и повысить его привлекательность для студентов.

Данные игры развивают следующий ряд компетенций:

Общекультурные компетенции

ОК-1 Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения

ОК-10 использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Профессиональные компетенции

- **Проектно-конструкторская деятельность:**
 - ПК-2 Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
 - ПК-4 Разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных;
- **Проектно-технологическая деятельность:**
 - ПК-5 Разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования;

7.2. Описание игры «Поиск оптимального пути»

Это настольная игра, позволяющая использовать знания, полученные в течение курса «Теория графов» при решении индивидуальных заданий-головоломок, а также развивающая стратегическое мышление игроков. Игровое поле представляет собой составную, динамическую карту, состоящую из 36 шестиугольных гексов. На карте размечены 40 крупных городов, которые соединены сетью из различных видов транспорта друг с другом. С помощью карточек транспорта игроки могут выбирать, каким видом транспорта и с какими временными затратами они могут перемещаться между пунктами. Игра рассчитана на 4 человека.

Цель игры. Игрокам необходимо добраться из стартового города до финишного города, затратив как можно меньшее количество единиц транспортных карт на разгадывание головоломок, которые будут попадаться во время игры.

Составляющие:

- Игровое поле, содержащее 40 городов и транспортные связи между ними;

- 104 карточки транспортных средств, предоставляемых участникам в начале игры. Из них 68 карточек автомобилей (по 17 штук на одного игрока), 20 карточек поездов (по 5 штук на одного игрока), 16 карточек самолетов (по 4 штуки на одного игрока). Данный набор карточек позволяет каждому игроку добраться из стартового до финального города.

- 9 задач-головоломок (9 карточек заданий и 9 карточек решений). В Приложении 1 содержится описание задач и их решение, также отображены заготовки графического материала головоломок-задач для распечатки и проведения игры;

- 40 значков города (к ним относятся также карточка старта «S», финиша «F» и запрещающий знак), 4 запрещающих знака, 5 значков, увеличивающих стоимость дороги (x2, x3), «Счастливым талон», барьерная черта. В Приложении 2 отображены заготовки игрового поля и составляющих к игре.

- 4 фишки игроков;
- 1 игровой кубик.

Описание игрового поля. Игровое поле представляет собой составную, динамическую карту, состоящую из 36 шестиугольных гексов. На карте размечены 40 крупных городов, которые соединены сетью транспортных систем друг с другом. Между городами существует всего 3 вида транспортных связей: авто, ж/д и авиа. Автомобильные дороги проложены на ребрах гексов поля. Железные дороги соединяют крупнейшие города и некоторые города с достаточно многочисленной популяцией. Авиалинии проложены только между крупнейшими городами. Автомобильными дорогами являются границы гексов, железные дороги позволяют перемещаться между городами в пределах одного гекса. На все города в начале игры располагаются круглые жетоны, знак самолета означает, что через данный город проходят авиалинии, «S» означает расположение стартового города, «F» - финишного. Данные знаки должны быть расположены на противоположных сторонах карты. Также на карте

располагаются знаки, запрещающие проезд по выбранной дороге. Данные знаки располагаются в начале игры.

Описание транспортных карт. Карты транспортных средств содержат обозначающий символ: автомобиль, поезд, самолет. Автомобиль затрачивает 3 единицы времени, поезд – 2 и самолет -1.

Описание головоломок. Головоломки представлены в виде карточек, которые достаются игроку при его прибытии в город, окрашенный желтым цветом. Головоломка представляет собой неординарную задачу, которую можно решить, обладая базовыми знаниями из области теории графов. Если головоломка успешно решена, то игрок получает бонус. В качестве бонуса предусматривается немедленное перемещение в ближайший город по направлению следования героя. Игрок вправе отказаться от бонуса. Также за неразгаданную головоломку очки не добавляются.

Замечание 1. В течении игры человек вправе решить 2 задачи-головоломки.

Замечание 2. Если игрок не решил головоломку до следующего своего хода, он может сдать головоломку и продолжать ход, либо продолжать ее решать с пропуском хода.

Также в процессе игры участники сталкиваются с препятствием в виде красной преграждающей путь полосы. В связи с чрезвычайной ситуацией власти данного района просят Вас доставить продовольствие по 20 городам, посетив каждый из них единожды. На карточке предоставлена сеть маршрутов. Игроку выдается шаблонная карточка. Для удобства можно помечать порядковыми номерами города, в той последовательности, в которой Вы собираетесь их посетить. Пример карточки представлен на рисунке 9.

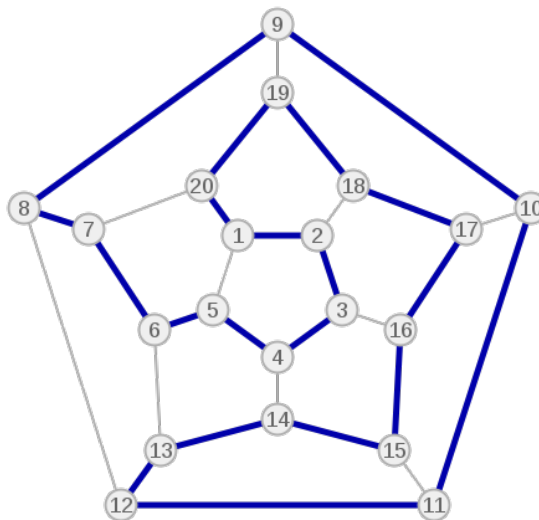


Рис. 9. Карточка головоломки для преграждающей полосы

Ход игры:

Подготовительный этап:

1. Расположите гексы игрального поля площадью 3×9 , 3 гекса вертикально и 9 горизонтально.

2. На оранжевые окружности поля располагаются 40 карточек городов. Карточки «F» и «S» располагаются на диаметрально противоположные края полученного поля. Также на поле располагаются карточки утяжеления дорог (x2, x3), запреты проезда по дороге (кресты), барьерная полоса.

3. Каждый игрок выбирают игральную фишку, которая будет обозначать положение игрока в ходе игры;

4. 2 игрока располагают фишки в положении «S» и следуют в направлении «F», а другие 2 игрока располагают фишки в положении «F» и следуют в направлении «S»

5. Игрокам раздается базовый набор карточек транспортных средств:

- 17 карточек автомобилей (из расчета количества путей между стартовым и финальным городами)

- 5 карточки поездов;

- 4 карточки самолетов.

6. Перемешайте колоду головоломок.

Основной этап:

1. Ходы игроков осуществляются по порядку по часовой стрелке, начиная с игрока первого произнесшего «коммивояжер» задом наперед корректно. Последний игрок имеет карточку «Счастливый талон», владение данным талоном позволяет игроку расположить знак запрета на въезд в город в течении одного игрального круга.

Замечание. Пропуск хода игроком не возможен.

2. В течении хода игрок совершает движение, используя 1 транспортную карточку. Также игрок, при наличии предоставленной возможности, ознакамливается с карточкой головоломки или предоставляет ее решение.

Замечание 1! При помощи транспортной карточки самолет игрок может переместиться в другой город, в котором налажено авиасообщение, но данный город должен находиться не дальше 5 минимальных расстояний для использования карточки автомобиля.

Замечание 2! В одном городе не может находиться более одного игрока.

Окончание игры: Игра заканчивается, когда последний из игроков достигает финишного города. Далее подсчитывается количество карточек транспорта, затраченных на перемещения каждого игрока, и рассчитать количество денежных единиц, затраченных на перемещение из расчета 3 денежных единицы – на самолет, 2 д.е. – на поезд, 1д.е. – автомобиль. К данной сумме каждый игрок прибавляет очки за скорость (при отставании от пришедшего первым на 1 круг прибавляется 3 очка, и каждый следующий круг добавляет также 3 очка). Два данных параметра для каждого игрока суммируются. Игрок с наименьшей суммой является победителем.

7.3. Примеры игровых заданий

1. В первенстве класса по настольному теннису 6 участников: Андрей, Борис, Виктор, Галина, Дмитрий и Елена. Первенство проводят по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему моменту некоторые игры уже проведены: Андрей сыграл с Борисом, Галиной, Еленой; Борис – с Андреем, Галиной; Виктор – с Галиной, Дмитрием, Еленой; Галина – с Андреем, Виктором и Борисом. Сколько игр проведено к настоящему моменту и сколько еще осталось?

Решение: Построим граф. Рис. 10. Сыгранные игры отметим синими линиями, красными дополним до полного графа. Получим, что сыграно 7 игр, а осталось – 8. Можно проверить: в графе 6 вершин, тогда всего ребер $6 \cdot 5 / 2 = 15$ ($7 + 8$).

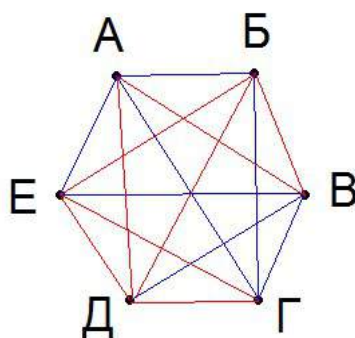


Рис. 10. Граф

2. Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?

Решение: Пусть каждому из пяти молодых людей соответствует определенная точка на плоскости, названная первой буквой его имени, а производимому рукопожатию — отрезок или часть кривой, соединяющая конкретные точки — имена. Рис. 11.

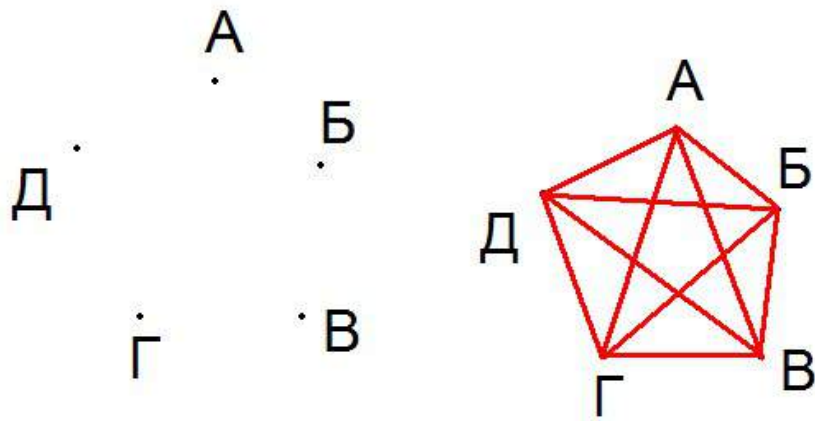


Рис. 11.

Если подсчитать число ребер графа, изображенного на рисунке справа, то это число и будет равно количеству совершенных рукопожатий между пятью молодыми людьми. Их 10.

3. Четыре острова соединены между собой и с берегами реки 14 мостами так, как это показано на рисунке. Можно ли за одну прогулку обойти все эти мосты, побывав на каждом из них один раз?

Решение. Построим граф. Рис. 12. Имеются две вершины нечетной степени В и С. Следовательно за одну прогулку можно обойти все мосты, побывав на каждом из них один раз. При этом прогулку надо начинать с острова В и заканчивать на острове С, или наоборот.

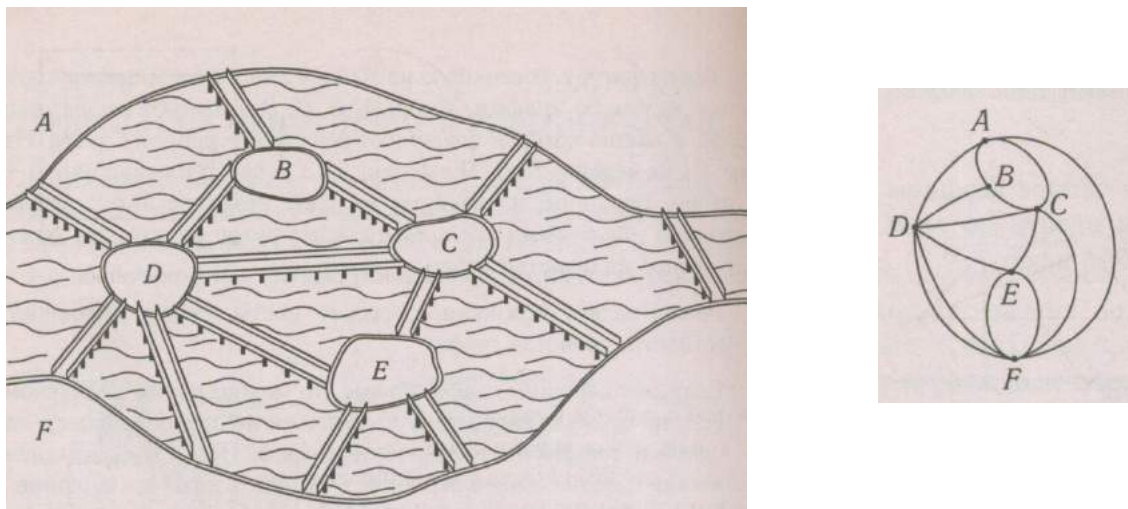


Рис. 12.

4. Можно ли нарисовать графы, изображенные на рисунке 12, не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?

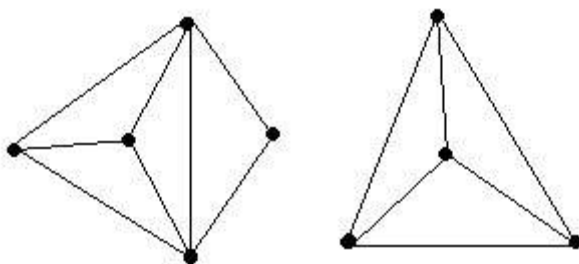


Рис. 13.

Решение:

- 1) Можно, т. к. только 2 вершины нечетной степени.
- 2) Нельзя, т. к. 4 вершины нечетной степени.

5. В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея, Николай и слесарь занимаются боксом, электрик-младший из друзей. По вечерам Андрей и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.

Решение.

Составим граф из 4 друзей и 4 профессий. Граф представлен на рисунке 14. Пунктирными линиями отметим невозможные связи, а сплошной - соответствие имени и профессии. Если от каждой вершины выходит 3 пунктирных линии, то четвертая линия должна быть сплошной.

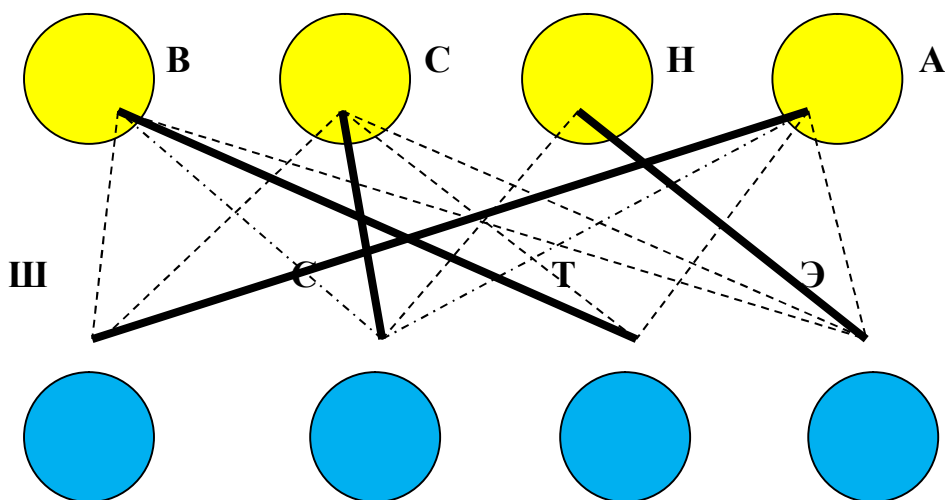


Рис. 14.

6. В небольшом городке живут пять друзей: Иванов, Петренко, Сидорчук, Гришин и Капустин. Профессии у них разные: один из них маляр, другой- мельник, третий- плотник, четвертый-почтальон, а пятый- парикмахер Петренко и Гришин никогда не держали в руках малярной кисти.

Иванов и Гришин собираются посетить мельницу, на которой работает их товарищ. Петренко и Капустин живут в одном доме с почтальоном. Сидорчук был недавно в ЗАГСе одним из свидетелей, когда Петренко и дочь парикмахера сочтались законным браком. Иванов и Петренко каждое воскресенье играют в городки с плотником и маляром. Гришин и Капустин по субботам обязательно встречаются в парикмахерской, где работает их друг. Почтальон предпочитает бриться сам. Кто есть кто?

Решение

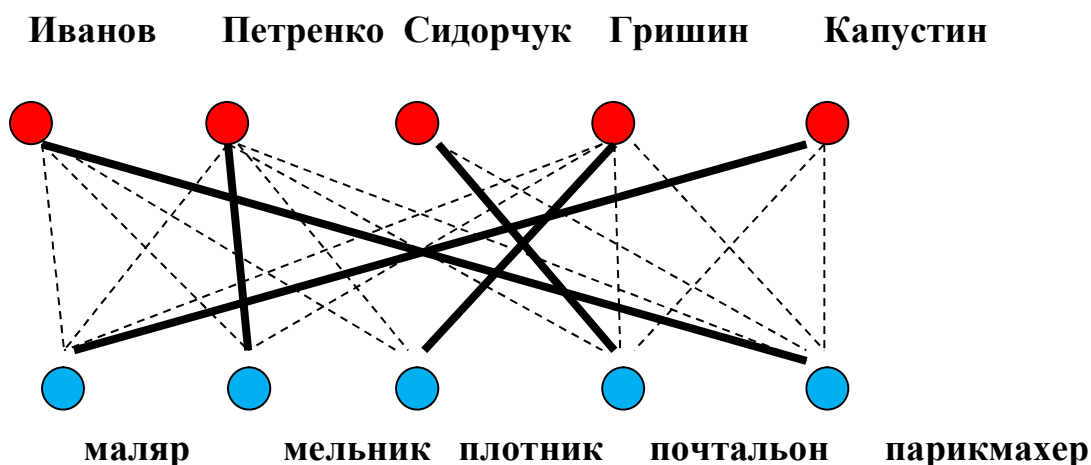


Рис. 15.

7. Муха в банке.

Муха забралась в банку из-под сахара. Банка имеет форму куба. Сможет ли муха последовательно обойти все 12 ребер куба, не проходя дважды по одному ребру? Подпрыгивать и перелетать с места на место не разрешается.

Решение

Ребра и вершины образуют граф, все 8 вершин которого имеют степень 3, и, следовательно, требуемый обход невозможен.

8. Попробуйте построить данные фигуры одним росчерком. Фигуры представлены на рисунке 16.

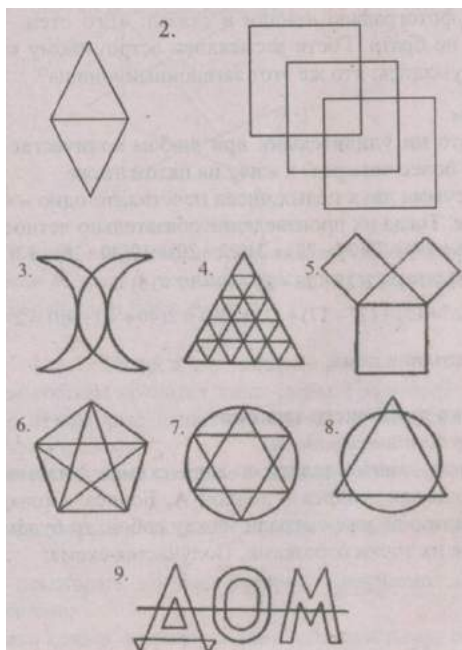
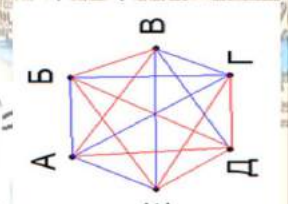


Рис. 16.

Примеры игровых карточек и поля

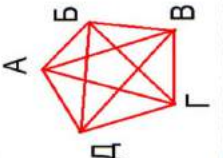
KONINGSBERGA

1. Решение:
 Построим граф. Сыгранные игры отметим синими линиями, красными дополним до полного графа. Получим, что сыграно 7 игр, а осталось – 8. Можно проверить: в графе 6 вершин тогда всего ребер $6 \cdot 5 / 2 = 15 (7+8)$.



KONINGSBERGA

2. Решение:
 Пусть каждая из пяти молодых людей соответствует определенной точке на плоскости, названная первой буквой его имени, а произвольному рукопожатию – отрезок или часть кривой, соединяющая конкретные точки имени.




Если подсчитать число ребер графа, изображенного на рисунке справа, то это число и будет равно количеству совершенных рукопожатий между пятью молодыми людьми. Их 10.

KONINGSBERGA

1. В первом классе по настольному теннису 6 участников: Андрей, Борис, Виктор, Галина, Дмитрий и Елена. Первенство проводится по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему моменту некоторые игры уже проведены: Андрей сыграл с Борисом, Галиной, Еленой; Борис – с Андреем, Галиной; Виктор – с Галиной, Дмитрием, Еленой; Галина – с Андреем, Виктором и Борисом. Сколько игр проведено к настоящему моменту и сколько еще осталось?

KONINGSBERGA

2. Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?



KONINGSBERGA

5. В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея, Николай и слесарь занимают боксом, электрик-младший из друзей. По вечерам Андрей и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.

1. До моста 4. Аптека-Фаб. 7. На Двор
2. Мостов-Фаб. 5. До Бродов 8. Мостовый-Двор
3. На мосту 6. До моста 9. Мостов-Фаб.
10. Бродов

KONINGSBERGA

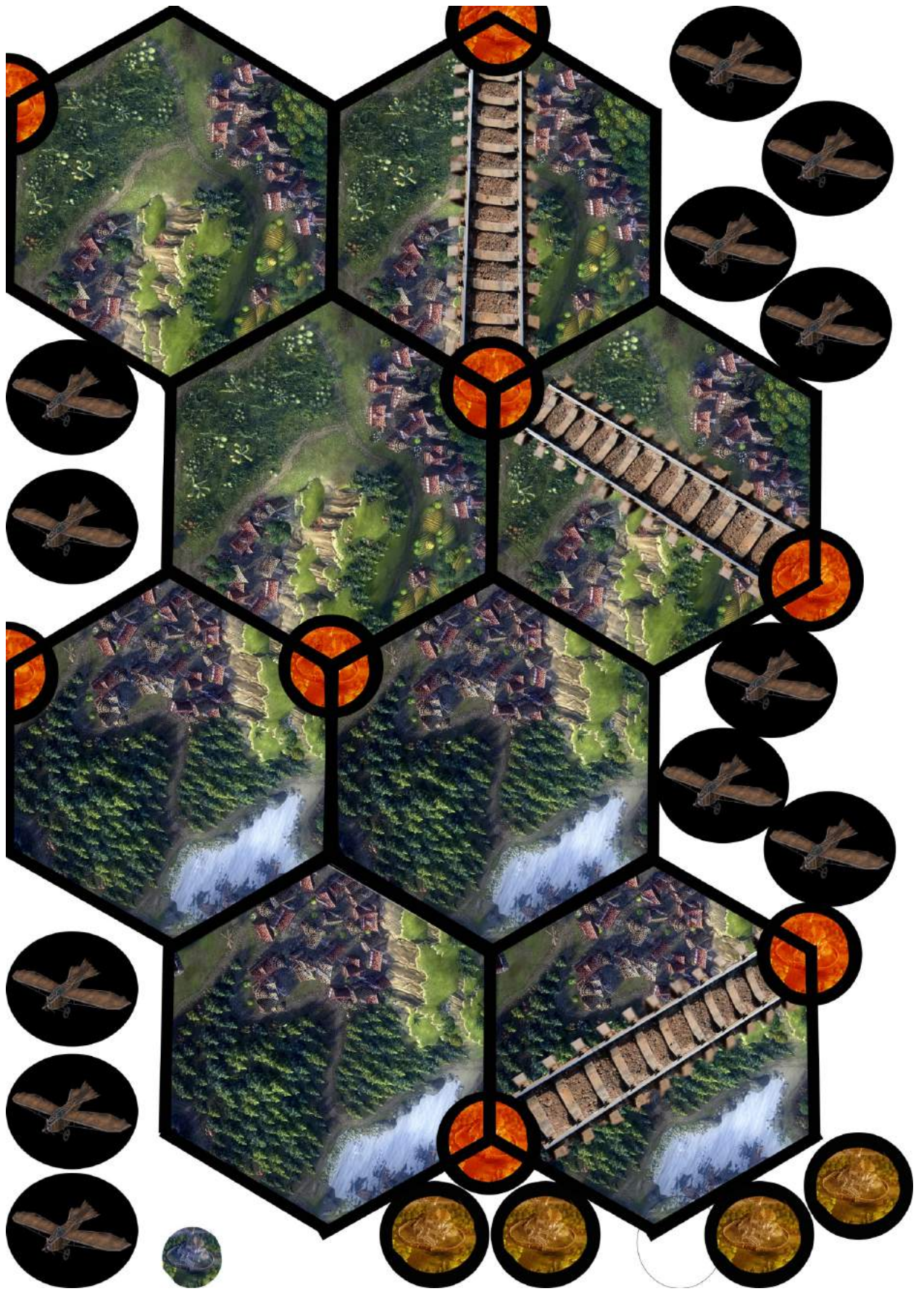
5. Решение:

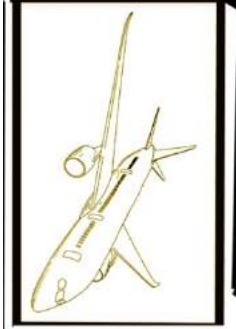
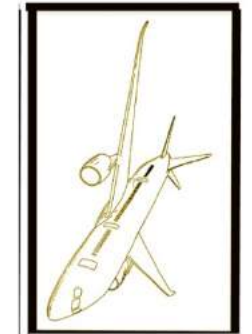
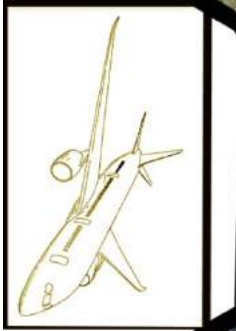
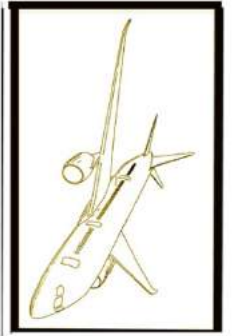
Составим граф из 4 друзей и 4 профессий. Пунктирными линиями отметим невозможные связи, а сплошной – соответствующие имени и профессии. Если от каждой вершины выходит 3 пунктирных линии, то четвертая линия должна быть сплошной.

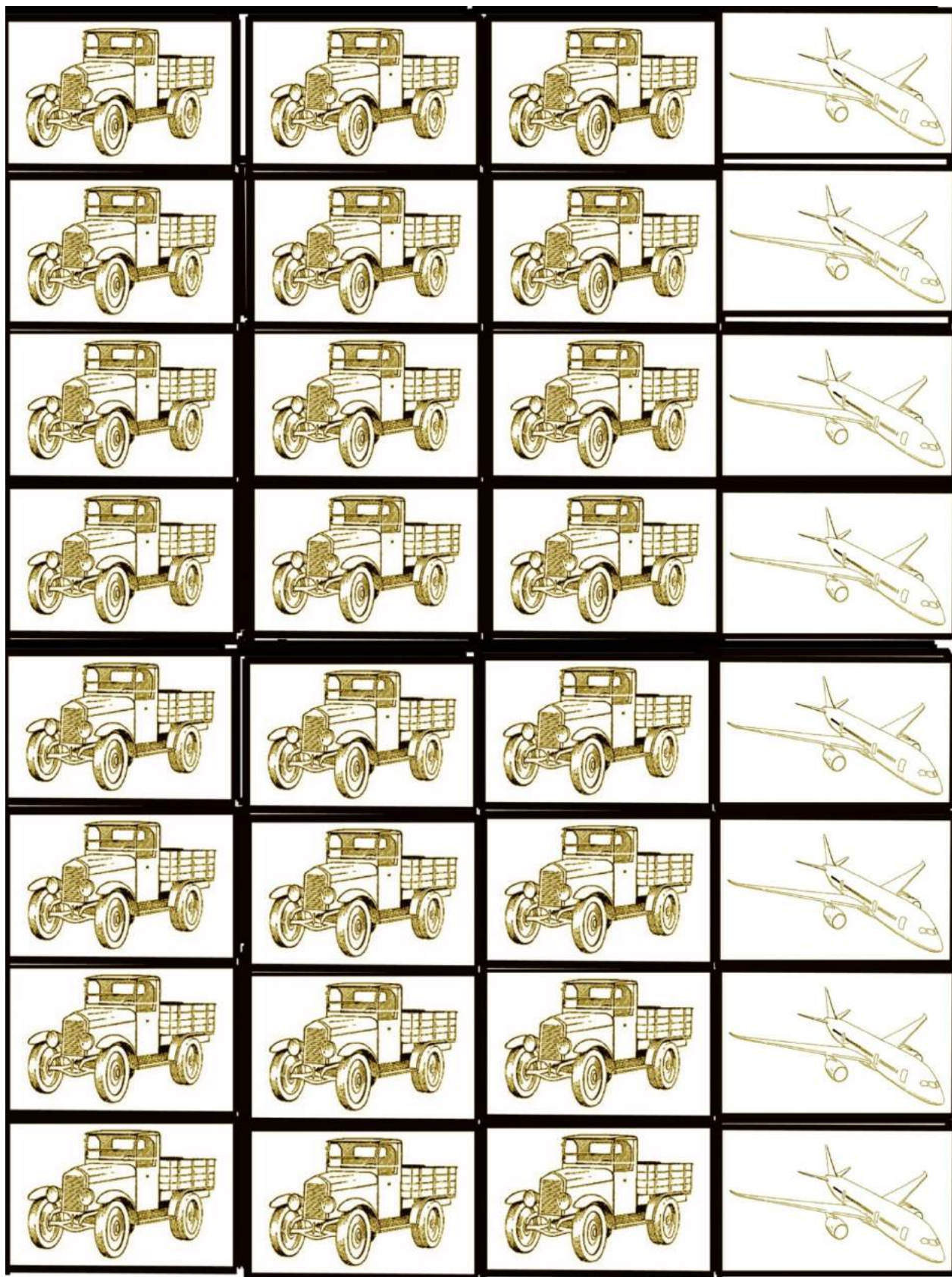
KONINGSBERGA

8. Попробуйте построить данные фигуры одним росчерком.

7. 8. 9. АОМ







Проведение игры «Поиск оптимального пути» позволило студентам, которые только знакомятся с данной дисциплиной, сформировать

7.4. Результаты игры

Игра сформировала представление о сферах ее применения. Обеспечила знакомство с некоторыми разделами теории графов. Данная игра послужит базой, на которую можно опираться преподавателю при приведении примеров по смежным с затронутыми в игре темам.



7.5. Результаты опроса игры «Поиск оптимального пути»

В анкетировании к игре «Поиск оптимального пути» участвовали 4 игрока.

По результатам анкетирования выявлено, что:

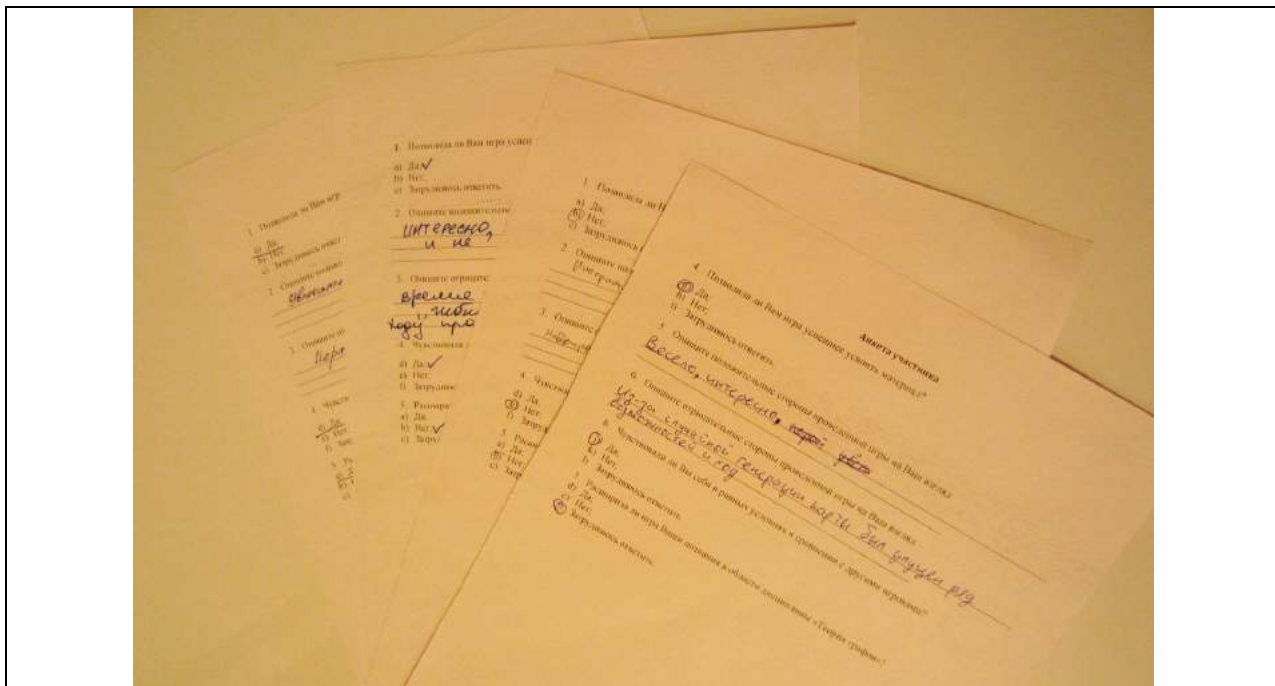
1. 75 % участников игра позволила успешнее усвоить материал по дисциплине «Теория графов», преподносимый в процессе игры;

2. 75 % игроков подтвердили, что чувствовали себя в равных условиях с остальными игроками, игра показалась им оптимизированной;

3. В качестве положительных сторон игроками отмечены: интересный подход к подаче материала, введение интерактивной составляющей, увлекательное времяпрепровождение;

4. В качестве отрицательных сторон были отмечены: Неравенство среди предоставляемых в процессе игры задач, непродуманные правила порой.

Разработчики игры не проработали до конца все ситуации, возникающие в процессе, замечания учтены и соответствующие изменения будут внесены в игру.



Глава 8. Игровой образовательный компонент по теории графов модуль «Нетипичные задачи»

8.1. Введение

Игровые технологии все шире используются и в современном учебном процессе как средство повышения мотивации к обучению, более интересной подачи материала, по сравнению с традиционными методиками преподавания, ввода в обучение элементов соревнования, и т.д.

Целью первой игры является ознакомление студентов с некоторыми оптимизационными задачами теории графов. Рассматриваются такие задачи, как поиск минимального пути, определение связности графа, поиск мостов и точек сочленения, поиск гамильтонова и эйлера цикла, построение совершенного паросочетания. Задачи ставятся на естественном языке, и алгоритмы их решения вырабатываются в ходе игры.

Затем в процессе обучения на лекциях и практических занятиях происходит обращение к ходу и результатам игры, оптимизационные задачи ставятся уже на языке теории графов, и устанавливается их соответствие с формулировками на естественном языке. Это позволяет студентам увидеть возможные приложения теории графов к практическим задачам.

При изучении алгоритмов решения задач проводится сравнение алгоритмов, разработанных студентами, с известными оптимальными алгоритмами. Это позволяет студентам оценить качество своих решений.

В целом использование игры полезно для выработки алгоритмического мышления студентов и для установления связей между теорией и практическими задачами.

Игра «Два слона» направлена на закрепление теоретического материала, способствует лучшему запоминанию понятий и основных определений и установлению связей между ними. Результатом игры является более целостная картина связей различных понятий теории графов у студентов. Кроме того, студенты в игре работают командой, что учит их работать слаженно, и убедительно излагать свою точку зрения.

8.2. Описание игры «Двух слонов преимущество»

Теория графов используется в различных прикладных областях, но также для решения нетипичных, нетривиальных задач. Одна из таких задач была поставлена и решена Эйлером. Леонард Эйлер посвятил ей большую работу «Решение одного любопытного вопроса, который, кажется, не подчиняется никакому исследованию». Задача о ходе коня — задача о нахождении маршрута шахматного коня, проходящего через все поля доски по одному разу. Итак, чтобы проследить за ходом решения задачи, убедиться, что это возможно игрокам нужно будет работать командой.

Цель игры: собрать полные определения теории графов из карточек. За каждое собранное выражение (определение) Конь (шахматная фигура) делает 2 хода по полю. Составив все определения, игроки проследят обход каждой клетки поля конем.

В терминах теории графов каждый маршрут коня, проходящий через все поля шахматной доски, соответствует гамильтонову пути (или циклу, если маршрут замкнутый) в графе, вершинами которого являются поля доски, и два поля соединены ребром, если с одного можно попасть на другое за один ход коня. Существует несколько решений данной задачи. Метод Эйлера состоит в том, что сначала конь двигается по произвольному маршруту, пока не исчерпает все возможные ходы. Затем оставшиеся

непройденными клетки добавляются в маршрут, после специальной перестановки его элементов.

Составляющие игры:

- Карточки частей определений
- Шахматное поле
- Готовое решение для ведущих игры

8.3. Профессиональные и фундаментальные компетенции, формируемые в процессе игры

В таблице 3 представлен перечень компетенций, знаком «+» помечены те, развитие которые выявлено в соответствующей игре.

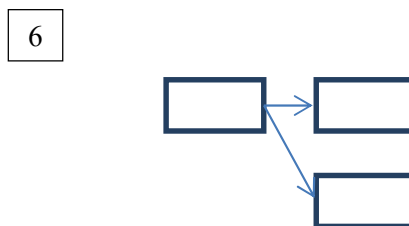
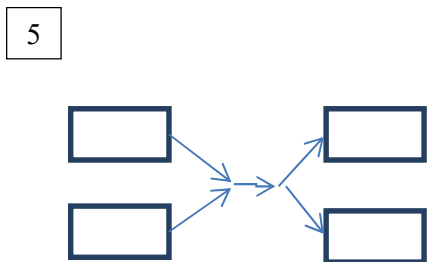
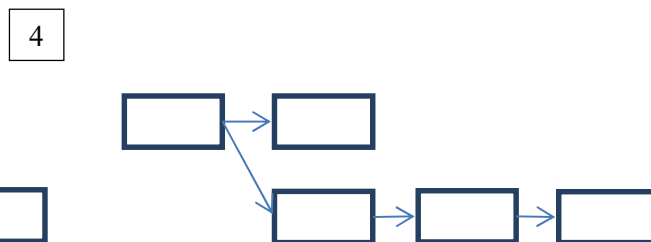
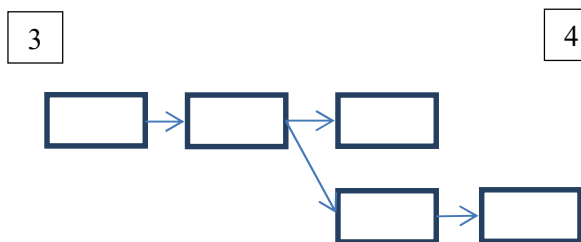
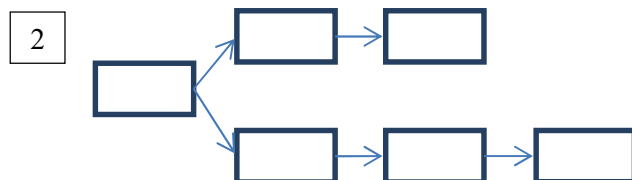
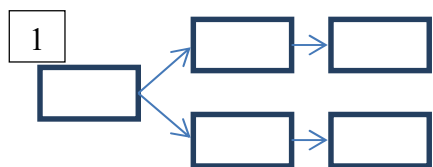
Таблица 3.

№	Компетенция	1 игра	2 игра
ОК-1	Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;	+	+
ОК-10	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	+	+
ПК-2	Осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;	+	
ПК-4	Разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных;	+	+
ПК-5	Разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования;	+	

- 10) Полу степенью захода $d^+(v)$ для орграфа число дуг, входящих из вершины v
- 11) Лемма (Эйлера) Сумма степеней вершин графа равна удвоенному количеству ребер
- 12) Теорема о числе вершин нечетной степени Число вершин нечетной степени в графе четно

Схема связей представлена на рисунке 17.

Схемы связей:



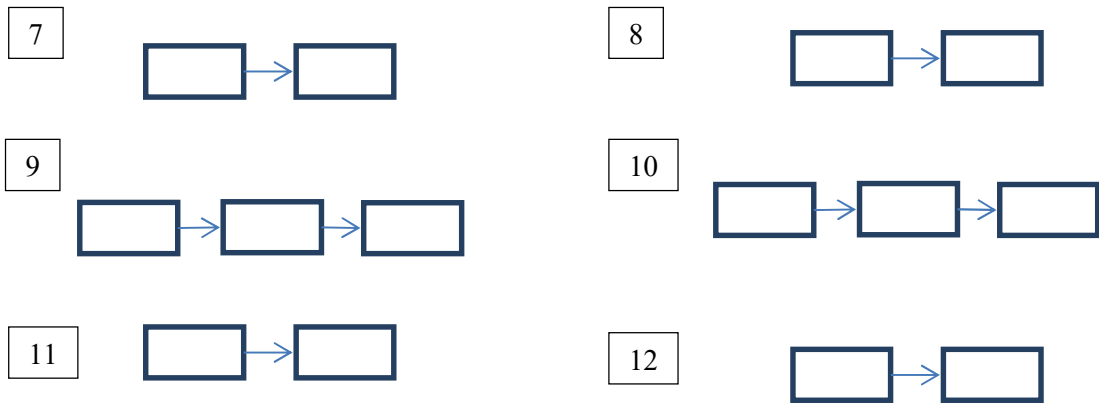


Рис. 17. Схемы связей

Вид шахматного поля представлен на рисунке 18.

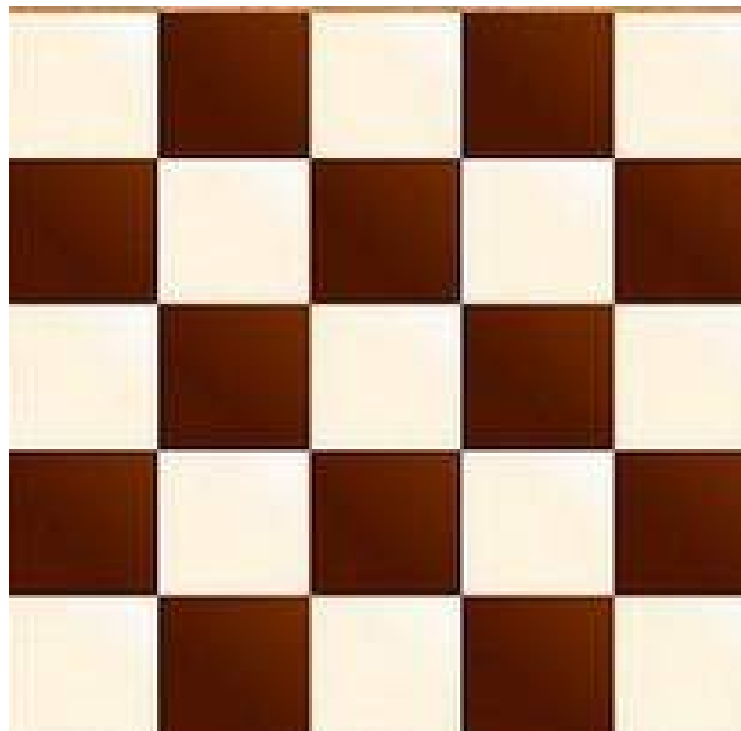


Рис. 18.

Решение задачи о ходе шахматного коня.

Номерами обозначены позиции, которые принимает конь. Решение представлено на рисунке 19.

25	14	3	8	19
4	9	18	13	2
15	24	1	20	7
10	5	22	17	12
23	16	11	6	21

Рис. 19.

8.5. Описание достигнутого результата

Игра «Двух слонов преимущество» позволяет студентам легче усвоить лекционный материал. Результат проведения игры «2х слонов преимущество» представлен на рисунках 20-21.

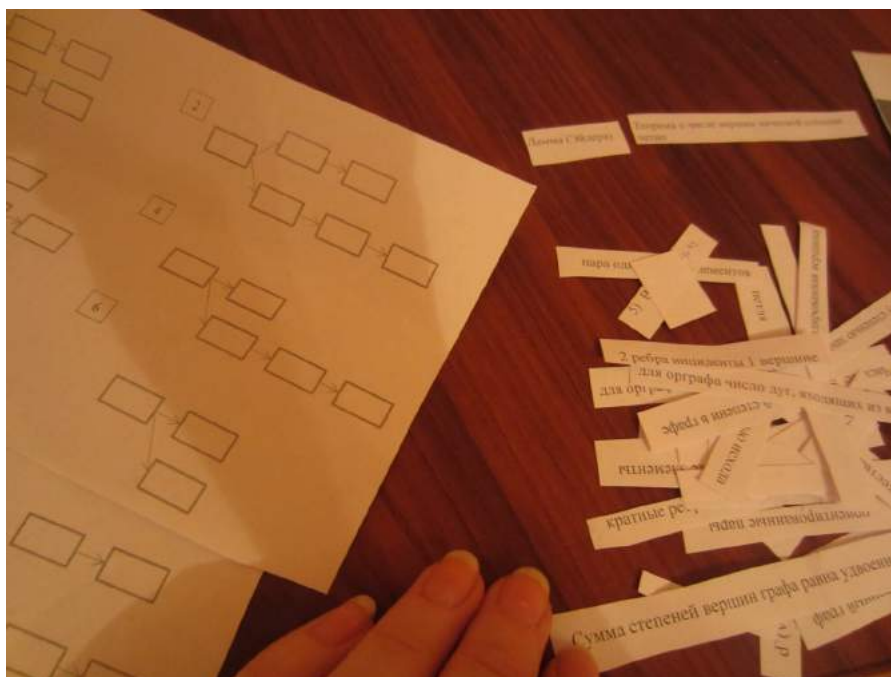


Рис. 20.



Рис. 21.

8.6. Результаты опроса студентов (анкеты)

1. Позволила ли Вам игра успешнее усвоить материал?

- a) Да;
- b) Нет;
- c) Затрудняюсь ответить.

2. Опишите положительные стороны проведенной игры на Ваш взгляд

3. Опишите отрицательные стороны проведенной игры на Ваш взгляд

4. Чувствовали ли Вы себя в равных условиях в сравнении с другими игроками?

- a) Да;
- b) Нет;
- c) Затрудняюсь ответить.

5. Расширила ли игра Ваши познания в области дисциплины «Теория графов»?

- a) Да;
- b) Нет;
- c) Затрудняюсь ответить.

Анкета участника игры

Вам предложена следующая градация при ответах на вопросы: 3 – «определенно да», 2 – «средне», 1 – «не почувствовалось эффекта».

Вопрос		Ответ	
1.	Позволила ли Вам игра закрепить материал, пройденный на парах?		
2.	Помогла ли Вам игра простраивать связи между составными частями определения?		
3.	Считаете ли Вы оптимальным количество игроков в данной игре?	Да	Нет
<u>Комментарии:</u>			
4.	Считаете ли Вы оптимальным количество определений в данной игре?	Да	Нет
<u>Комментарии:</u>			
5.	Опишите положительные стороны проведенной игры на Ваш взгляд		
<u>Комментарии:</u>			
6.	Опишите отрицательные стороны проведенной игры на Ваш взгляд		
<u>Комментарии:</u>			

Результаты опроса игры «Двух слонов преимущество»

В анкетировании к игре «Двух слонов преимущество» участвовали 4 игрока.

По результатам анкетирования выявлено, что:

1. 66 % участников игра позволила успешнее закрепить материал по дисциплине «Теория графов»;

2. 50% игроков игра помогла простраивать связи между составными частями определения;

3. 66% игроков считают количество игроков в данной игре оптимальным. Также поступило предложение ввести соревновательный момент и сделать задания индивидуальными;

4. 83 % считают оптимальным количество определений в данной игре.

5. В качестве положительных сторон игроками отмечены: интересный подход к закреплению изученного материала, заставляет напрячь память и вообще похожа на пазл, введение интерактивной составляющей, увлекательное времяпрепровождение, работа в команде, ч способ освежить материал.

6. В качестве отрицательных сторон были отмечены: краткость тезисов, короткая продолжительность игры, сложно уловить структуру определения, даже после сборки определений трудно уловить смысл.

Глава 9. Игровой образовательный компонент по социологии модуль «Социокультурная компетенция инженера»

9.1. Введение

В современных условиях глобализации экономических и социокультурных процессов, высоких темпов технологического развития, интеграционных тенденций сферы производства и образования, своеобразным требованием времени является необходимость подготовки «глобальных» специалистов, особенно в сфере инженерной деятельности.

Современная наука претерпела ряд изменений, связанных со сменой научной парадигмы, кризисом классического типа рациональности и технократического менталитета.

Неклассический этап развития науки характеризуется:

- во-первых, гуманитарной устремленностью научного познания. В результате кризиса идеала ценностно-нейтрального научного исследования, утверждается взаимосвязь полученного знания об объекте с ценностно-мировоззренческим и социокультурным контекстом самой научной деятельности.

- во-вторых, появлением новых интегративных научных направлений (к примеру, синергетика, изучающая процессы самоорганизации и поведение открытых неравновесных систем), существованием междисциплинарных форм исследовательской деятельности, постепенным сближением и синтезом гуманитарных и естественных наук. Что во многом связано с утверждением «глобального» взгляда на мир и пониманием взаимосвязи неживой, живой и социальной природы как единого универсального эволюционного процесса.

- в-третьих, современную науку характеризует «антропоцентризм», вовлечение в круг научных проблем разного уровня проблематики человека.

Кроме того, весьма актуальными сегодня становятся проблемы гуманитарного контроля в науке и сфере высоких технологий, социально-

гуманитарная, а также экологическая экспертиза научно-технических разработок.

Квалификация современного инженера распространяется гораздо дальше границ инструментальных знаний. Поскольку требованием времени является подготовка инженера в глобальном контексте, владеющего сводом дополнительных социальных качеств и навыков.

Таким образом, образовательные программы в соответствии с требованиями современного производства органично включают в себя не только специальные технические дисциплины, но и ряд гуманитарных. Международные стандарты ориентированы на подготовку инженеров, которые умеют анализировать и оценивать результаты решения инженерных задач, осуществлять коммуникации и нести ответственность за полученные результаты по всему комплексу инженерной деятельности, наделены способностью решать нестандартные, нетривиальные проблемы.

Сегодня происходит отказ от узкопрофильности подготовки инженеров и своеобразный **гуманитарный, коммуникационный сдвиг** в инженерном образовании. Инженеру необходимо обладать рядом профессионально-квалификационных, социально-гуманитарных и личностных компетенций, которые определяют его способность к профессиональной деятельности в современных социально-экономических условиях, и достижения результатов, адекватных требованиям научно-технического прогресса.

Эталоном подготовки становится инженер как «глобальный» специалист, ориентированный на работу в постоянно изменяющихся условиях современного производства, обладающий широким профессиональным и мировоззренческим кругозором, а также рядом гуманитарных компетенций, к примеру, умение работать в команде, владение приемами эффективной профессиональной коммуникации, понимание этической ответственности принятия инженерных решений.

Ориентированное на компетенции образование (competence-based education) формировалось в 70-х годах в Соединенных Штатах Америки.

«Компетентность – это приобретаемое в результате обучения интегральное качество, увязывающее знания и умения со способностью их применять на практике, позволяющее эффективно действовать и достигать личностно значимые цели в определенных сферах деятельности».

Социокультурная компетенция представляет собой совокупность определенных знаний, умений, навыков, формируемых в процессе социальной и межкультурной коммуникации. Социокультурная компетентность есть умение партнеров по коммуникации ведения диалога на основе знаний собственной культуры и системы ценностей и понимании культурных особенностей партнера.

В составе социокультурной компетенции выделяют такие значимые аспекты, как:

- «психологическая мобильность и коммуникабельность индивида, его социальная адаптивность и культурная толерантность (А.Я Флиер);
- готовность к социокультурной деятельности, сформированные ценностные ориентации личности, готовность к ведению диалога (А.П. Садохин);
- умение понимать социальный контекст профессиональной деятельности (Я.Г. Багдасарьян, Г. В. Панина);
- способность человека адаптироваться и интегрироваться в социуме (О. Н. Астафьева, О. А. Захарова)».

Социокультурная компетенция личности заключается, на наш взгляд, в понимании базовых ценностей собственной культуры, признании мультикультурности, готовности к толерантному восприятию социальных и культурных различий, уважительному отношению к историко-культурному наследию.

Н.Г. Муравьева в статье «Понятие социокультурной компетенции в современной науке и образовательной практике» выделяет следующие компоненты социокультурной компетенции:

1. «когнитивно-информационный (знания о культуре своей страны и страны изучаемого языка, умение пользоваться информацией);
2. смыслообразующе-аксиологический (осмысленное отношение к информации, понимание, толерантность, ценностное отношение к культуре, рефлексия, мотивация);
3. коммуникативно-деятельностный (умение и готовность вступать в контакт, знание техник и приемов общения, социальная мобильность, самостоятельность, креативность, творчество)».

Таким образом, «социокультурная компетенция интегрирует в себе не только социокультурные знания и умения, но и смыслообразующе-аксиологическую, коммуникативно-деятельностную составляющие». Социокультурная компетенция предполагает освоение социокультурной информации и приложение ее к собственному жизненному опыту. Информация воспринимается личностью, сопоставляется с личным опытом и ценностной позицией, оценивается и реализуется в дальнейшей деятельности. Социокультурная компетенция формируется через механизмы самостоятельного осмысления полученного опыта и обличения результата в коммуникативно-деятельностную форму.

Формирование социокультурной компетенции происходит в том случае, когда обучаемый не только получает информацию, а пропускает ее через собственную систему мировидения, извлекая при этом определенный смысл, который реализуется в виде умения действовать или компетенции. Таким образом, чтобы усвоить и применить полученные знания на практике в целях производства необходимого результата, следует наполнить транслируемые студенту знания понимание способов производства желаемого результата. Поскольку вполне очевидно, что специалист не способен эффективно работать, обладая знанием только о том, как произвести некий результат; он должен быть снабжен знанием о результатах собственной деятельности.

В этой связи, при компетентностном подходе в образовании необходимо обеспечить максимальную активность и самостоятельность обучающихся в выборе информационных ресурсов, осмыслении и выработке стратегии поведения; преподаватель больше играет роль тренера или консультанта, организуя работу группы на основе специальных педагогических методик.

Современные требования воспроизводства инженерных кадров обуславливают необходимость подготовки личности, которая способна принимать *самостоятельные* решения и нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности; личности, обладающей развитыми *коммуникативными* навыками и способностями.

Поэтому одной из значимых компетенций *инженера* является *социокультурная компетенция*, которая, на наш взгляд, включает в себя следующее:

- способность и готовность к эффективной профессиональной коммуникации;
- способность работать в многопрофильных и мультинациональных командах;
- умение видеть и понимать социокультурный контекст профессиональной деятельности;
- понимание профессиональной и этической ответственности, умение оценивать перспективы и последствия инженерной деятельности;
- умение принимать во внимание и осуществлять социо-гуманитарную экспертизу технических проектов;
- понимание базовых ценностей собственной культуры, толерантное восприятие кросс-культурных различий;
- развитые лидерские качества.

Современные тенденции рынка, усиливающиеся процессы глобализации, быстро изменяющиеся социокультурные условия профессиональной деятельности приводят к необходимости подготовки

инженерных кадров, способных действовать и принимать ответственные решения в условиях все более динамично меняющегося мира, готовых к инноватике, способных предвидеть и решать проблемы нетрадиционным образом.

Следует отметить то, что инженер, обладающий сформированной социокультурной компетенцией, не просто владеет знаниями социокультурного контекста своей профессиональной деятельности, но способен адекватно интерпретировать явления и факты культуры, выбирать стратегии взаимодействия при решении лично и профессионально значимых задач в различных типах современного общения.

Поскольку социокультурная компетентность инженера предполагает не только наличие знаний о социокультурных тенденциях, но и представляет собой способность решать профессиональные задачи в процессе коммуникации, то традиционные педагогические методики не оказываются достаточно эффективными в ее формировании. Традиционное представление об образовательном процессе как усвоении определенного набора знаний, в современных условиях оказывается недостаточным.

Для того, чтобы сформировать готовность эффективно взаимодействовать с другими людьми в различных жизненных ситуациях, лучше всего, на наш взгляд, использовать **методы игрового моделирования**.

С помощью образовательных игр можно сформировать способность у инженера самостоятельного осмысления и ценностного отношения к профессиональному знанию и всей системе отношений в рамках современного социокультурного пространства. Посредством игры у студентов вырабатываются умения анализировать полученную информацию, выражать собственную точку зрения, систематически излагать свои мысли, прогнозировать возможные последствия различных вариантов решения проблемы, сравнивать собственный уровень понимания и восприятия ситуации с другими.

Данные учебно-методические рекомендации были разработаны авторами для обеспечения образовательного процесса дисциплины «Социокультурная компетенция инженера» с применением игрового моделирования.

Игровые технологии позволяют студентам действовать в смоделированных ситуациях, воспроизводить определенные паттерны поведения в практической деятельности. Таким образом, формирование социокультурной компетенции происходит посредством анализа студентами предоставленной информации, выбора стратегии поведения и решения коммуникативных задач. В процессе игры студенты не просто усваивают необходимые знания, но и «пропускают» его через собственную систему мировидения и поведение.

Игровая деятельность строится по следующей схеме:

1. Подготовительный этап (разработка сценария игры, описание ролей и разработка заданий);
2. Этап объяснения игры (представление игры участникам, знакомство с проблемной ситуацией, постановка целей игры, знакомство с раздаточным материалом);
3. Этап проведения игры (выполнение участниками заданий, фиксирование проводящими игру прецедентов с целью дальнейшего анализа и выявления компетенции);
4. Этап анализа игры (рефлексия и самоанализ, обратная связь от проводящих игру, подведение итогов, рекомендации).

9.2. Место игры «Межкультурная коммуникация» в рабочей программе дисциплины «Социокультурная компетенция инженера»

Образовательная игра «Межкультурная коммуникация» органично включена в образовательный процесс. Внедрение ее необходимо для осуществления контроля по разделу «Основы межкультурной коммуникации» в рамках дисциплины «Социокультурная компетенция инженера». По итогам проведения данной игры преподаватель может оценить наличие тех или иных компетенций у студентов.

Актуальность игры:

Сегодня в связи с развитием международной торговли и глобальных связей в области науки, политики, культуры актуализируется потребность в углублении взаимопонимания представителей различных национальных культур. Растущая глобализация бизнеса, существование международного рынка труда и профессиональной мобильности, создание международных команд на первый план выводят проблему диалога и координации действий индивидов с различными типами мировоззрения.

В данных условиях инженеру необходимо иметь представление об особенностях межкультурной коммуникации, владеть навыками адекватной интерпретации процессов и результатов взаимодействия с зарубежными партнерами.

Цель игры: Формирование знаний, умений и навыков осуществления эффективных межкультурных коммуникационных процессов.

Задачи игры:

1. Показать существование национальных и культурных различий в контексте международного бизнеса;
2. Создать ситуацию установления межличностных контактов в инокультурной среде;

3. Сформировать навыки адекватной интерпретации вербального и невербального поведения представителей различных культур;

4. Выявить специфику русского национального характера и коммуникативного поведения в бизнесе и профессиональной среде.

Компетенции, формируемые посредством игры:

1. Умение учитывать психологические и социокультурные особенности личности коммуникантов, связанные со спецификой национального мировосприятия;

2. Способность работать в многопрофильных и мультинациональных командах;

3. Умение создавать условия эффективной коммуникации с учетом кросс-культурной специфики;

4. Умение преодолевать коммуникативные барьеры и социальные, этнические и культурные стереотипы;

5. Владение этикетными нормами поведения.

9.3. Сценарий, задания и роли игры «Межкультурная коммуникация»

Таблица. План игрового занятия «Межкультурная коммуникация»

<i>Деятельность</i>	<i>Расшифровка</i>	<i>Инвентарь</i>	<i>Время</i>
Представление	Рассказать кратко о себе, в каких странах был		15
Переговоры	<p>Цель: оценить свою компетентность в знании национальных особенностей, выделить пробелы, постараться их восполнить в процессе игры</p> <p>Участники объединяются в команды по три человека. Внутри команды:</p> <ul style="list-style-type: none"> • представляет от имени нации; • записывает себе плюсы речи (по своему опыту); • записывает себе минусы речи (по своему опыту). <p>Говорящий представляет товар (как продавец) в течение 3 минут, на подготовку пара минут, использует только свои представления и лист-подсказку с вопросами.</p> <p>По итогам речи – рефлексия от слушавших</p>	Листочки с нацией и предметами презентации (бумага, чай, маркер и т.п.)	5 + 5
А вот так надо!	<p>Обратная связь от проводящих занятие: какие манеры ведения переговоров свойственны нациям, что было правильно делать, а что в корне неверно.</p> <p>В раздаточном материале страны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • США • Британия • Франция • Германия 	Раздаточный материал о нациях с информацией о том, как вести себя с этими нациями на переговорах	15

	<ul style="list-style-type: none"> • Япония • Арабские страны • Испания • Россия 		
Перерыв			5
Фуршет	<p>Цель: установить контакт для дальнейшего сотрудничества (назначить встречу, договориться о следующем контакте или т.п.)</p> <p>Каждому участнику раздается определенная роль, он действует в рамках ее и общей цели игры.</p> <p>Время: каждый сам решает, когда ему приходиться и уходить, опоздание максимум 4 минуты</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Роли (нация, должность, сфера деятельности, с кем познакомиться, договориться о сотрудничестве); • Раздаточный инвентарь: <ul style="list-style-type: none"> ○ Визитки; ○ Бейджи; ○ Отличительная черта нации – предмет гардероба; • Оценочные таблицы наблюдателям 	20
Рефлексия	Обратная связь участников друг другу: понял-узнал-почувствовал, что и как делали партнеры		20
Заключительное	<p>От проводящих занятие:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Насколько успешно справились с заданием? • Что еще следовало бы учесть? 		10
Суммарное время			95

Основной частью игры является «Фуршет».

Перед началом игры студентам говорится, что они должны следовать своей роли и договориться о сотрудничестве (сделке или дальнейшей встрече). Если же происходит заключение сделки, необходимо составить

некоторый документ, подписываемый обеими сторонами. Следующая встреча также фиксируется письменно участниками.

Для успешного сотрудничества необходимо, чтобы партнер по переговорам вел себя в соответствии с раздаточным материалом.

Пример: американец и русский договариваются о сотрудничестве. Американец следит за тем, чтобы русский соблюдал пункты, описанные в раздаточном материале о жителях Соединенных Штатов Америки (пункт «Имея дело с американцами»), а русский, в свою очередь, соблюдение аналогичных требований в отношении представителя России. Только в случае, если участник видит, что с ним ведут себя именно в соответствии с раздаточным материалом, он имеет право подкреплять сотрудничество в письменной форме. Иначе – сделка не состоится, участник, с кем вели себя некорректно, отказывается.

9.4. Тексты ролей к игре «Межкультурная коммуникация»

На рисунке 21 представлена схема контактов, которые по роли участники должны быть заинтересованы завести.

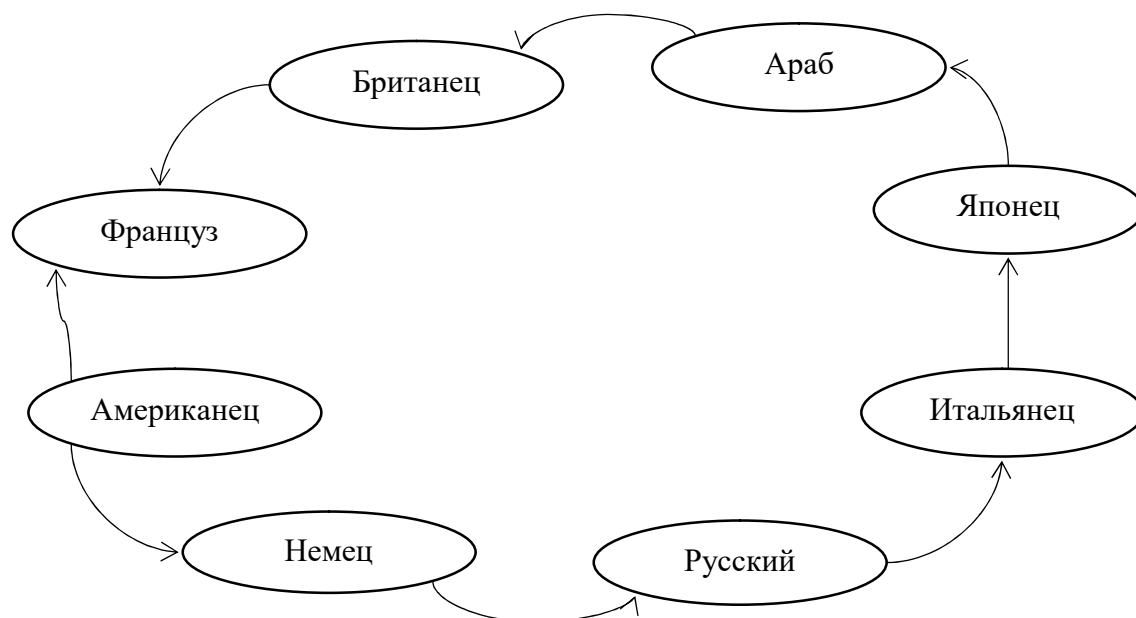


Рис. 21. Схема взаимодействия ролей

Далее представлены тексты ролей, раздаваемые студентам для части «Фуршет».

Американец

Я – американец, являюсь представителем инвестиционной компании US-Invest. Фокусом нашей компании является финансовая поддержка экологических исследований и проектов.

На встречу меня направили с целью перспективного сотрудничества с компанией, занимающейся независимой экологической экспертизой. Мало ли, какая информация может оказаться у них в руках и как ее потом можно будет использовать! А кто владеет информацией, тот владеет миром. Кроме того, мы заинтересованы в наукоемких производствах и исследованиях и не скупимся на вложения в эти отрасли.

Немец

Я – немец, доктор, профессор Берлинского Технического Университета. В ходе своих исследований пришел к необходимости сотрудничества с зарубежной компанией. Интересуюсь поддержанием экологического равновесия и работаю на базе университетской лаборатории.

На встречу меня направили с целью поиска партнера. Нам нужно будет работать над совместным проектом по совершенствованию технологии утилизации отходов. Обладаю обширной теоритической базой о деревообрабатывающем и полимерном производстве, а потому готов применить свои знания на практике.

Русский

Я – русский предприниматель, владею несколькими деревообрабатывающими комбинатами. Бизнес в последние годы идет в гору, так что уходить из этой сферы никак не собираюсь. Пару лет назад, после очередной проверки, обнаружилась необходимость пересмотреть технологию переработки отходов. Да вот руки не доходили, не столь это и

важно было. На прошлой неделе мне пригрозили, что закроют предприятие, если не разберусь с этой проблемой.

На встречу я приехал для поиска решения моей проблемы с переработкой отходов. Ну, раз уж за границей, то можно и продать свое сырье, лучше бы подороже.

Итальянец

Я – итальянец, представитель компании, занимающейся производством мебели-трансформеров, которая отличается натуральностью материалов и экономией пространства. В Европе наша мебель пользуется спросом, поскольку у нас очень много маленьких квартир.

На встречу я приехал с целью поиска нового поставщика сырья по выгодным ценам. Наша мебель выполнена из экологически чистых материалов, а потому мы ищем поставщика качественной древесины. Этот бизнес у нас семейный, при проблемах мои братья всегда помогут договориться даже с самым несговорчивым партнером. Ну или одним партнером станет меньше...

Японцы (два человека)

Мы – японцы, представители компании, занимающейся поставками электроники для транспорта. Наша компания обладает великолепной репутацией, мы вышли на рынок более 20 лет назад.

На встречу мы приехали с целью нахождения покупателя, желающего внедрить наши новейшие разработки в области автоматизации транспортного сообщения. Наша компания с уважением относится к своим сотрудникам, предоставляя жилье самым преданным работникам. Пусть малогабаритные, но, все же, очень хорошие квартиры. Не хотелось бы, чтобы компания понесла большие расходы на обстановку их мебелью.

Араб

Я – араб, нефтяной магнат из Дубаи. Мне интересны новейшие технические разработки, готов проинвестировать или купить любую

современную технологию. Одному Аллаху известно, когда эта разработка мне пригодится.

На встречу я приехал с целью поиска новых рынков сбыта углеводородов. Я уже несколько лет стремлюсь к заключению крупной сделки и подписанию долгосрочного контракта на наиболее выгодных условиях. Мне бы не хотелось рисковать своей репутацией, да и старший сын уже в силах принять часть бизнеса, так что ошибки недопустимы.

Британец

Я – британец, представитель крупнейшей международной нефтяной компании. Заинтересован в поиске стабильного поставщика сырья на длительный срок. Дела омрачаются последними событиями: какая-то мелкая экологическая лаборатория, занимающаяся проверками нефтяных компаний, обнаружила какие-то там компрометирующие, по их мнению, результаты.

На встречу я приехал с целью заключения договора с поставщиком углеводородов. И было бы неплохо разрешить назревающий конфликт. Непонятно, что это за конторка, церемониться с ними не стану. Надо с этим разобраться.

Француз

Я – француз, представитель лаборатории, занимающейся независимыми экологическими экспертизами. В настоящий момент мы находимся в затруднительном положении – в результате плановой проверки обнаружили нарушения, которые инспектируемая компания не согласилась признать или устранить. Кроме того, обнаруженные нарушения могут лишить нас в ближайшие два года финансирования. Мы не хотели бы принимать поспешных решений и показывать проблематичность ситуации.

На встречу я приехал с целью урегулирования конфликта либо поиска новых инвесторов. Наша лаборатория славится высочайшим качеством работ, а потому зарекомендовать себя мы сможем без труда.

9.5. Раздаточный материал к игре «Межкультурная коммуникация»

Далее представлен раздаточный материал по представителям восьми стран: Германия, Италия, Япония, Россия, Франция, Британия, США, Арабские страны. Жирным шрифтом выделены пункты, на которые участник должен опираться при выборе модели поведения. Материал разработан на основе книги Льюиса Ричарда Д. «Деловые культуры в международном бизнесе – от столкновения к взаимопониманию» [4].

Германия

Основные характеристики немецкой деловой культуры являются: стремление завершить одну цепь действий, прежде чем перейти к другой; сильная убежденность немцев в том, что они на переговорах ведут себя честно и прямо; склонность к резкости и открытому выражению своего несогласия, а не к любезностям или дипломатии.

Поведение немцев:

- Следят за соблюдением иерархии при рассаживании и за очередностью выступлений.
- Хорошо информированы о том, что касается дела, и ждут от вас того же.
- Приводят логические, зачастую тяжеловесные аргументы в доказательство своей правоты, часто продумывают ваши возможные контраргументы. Нелегко отказываются от своих доводов или аргументов, но стремятся к поиску общей платформы.
- «Сегментируют» свои аргументы – каждый член переговоров выступает по своей специальности. Они ждут с вашей стороны того же самого.
- Убеждены в том, что действуют более основательно, чем остальные, и нелегко изменяют свою позицию.
- Не вмешиваются в замечания своих коллег и в целом демонстрируют хорошую командную работу.
- Могут быть очень чувствительными к критике в свой адрес.

- Дисциплинированы и приходят на встречу хорошо одетыми и вовремя
- Убеждены, что немцы – самые честные, надежные и искренние люди в мире, и остаются такими в деловых переговорах, потому что обычно выполняют то, о чем договорились на словах.
- Питают огромное уважение к имуществу и собственности и будут стараться произвести впечатление.
- У них нет желания вести себя эксцентрично, стараются не совершать ошибок. Если вы допустили ошибку, они скажут вам об этом, так как любят быть справедливыми.

Имея дело с немцами:

- Подбирайте подходящего по статусу и роли в проекте человека для передачи каждого сообщения, поскольку межведомственное соперничество недопустимо.
- Признайте их значимость и не бойтесь продемонстрировать им свою солидность и своих служб и т. д. Немцы надеются, что вы так же солидны, как и они.
- Рекламируя немцам продукцию своей компании, следует как можно больше внимания уделять печатным изданиям. Они ждут также того, что ваш товар в точности будет соответствовать приложенному к нему описанию.
- Проявляйте терпение, не торопите, поскольку немцы любят возвращаться к деталям снова для исключения возможности разногласий в дальнейшем.
- Рассчитывают на принятие решения в рамках встреч, но всегда соблюдают осторожность.
- При покупке будут настойчиво спрашивать вас о качестве товаров, датах поставки и конкурентной цене, будут искать недостатки в товарах и услугах открыто
- Ожидают в итоге договориться об очень хорошей (самой низкой) цене для себя.

- Обращайтесь к ним только по фамилии и демонстрируйте уважение к их званиям.
- Не прибегайте к юмору или шуткам во время деловых встреч.

Начало переговоров

ГЕРМАНИЯ	Формальное представление участников Рассаживание по местам Начало
----------	---

Италия

Итальянцы коммуникабельны и сочетают в себе сверхострое восприятие с вездесущей гибкостью. Их постоянное бьющее через край и красноречивое многословие часто вызывает отрицательную реакцию у некоторых наций. Существует много возможностей для заключения сделок с итальянцами, которые для выживания своих компаний энергично экспортируют продукцию.

Поведение итальянцев:

- Итальянцы любят делиться подробностями о своих семьях, о том, как они провели отпуск, своими надеждами, желаниями, разочарованиями, предпочтениями и не любят, когда молчание длится более 5 секунд
- Не считают, что они заведомо лучше всех.
- Не особенно чувствительны или обидчивы, признают критику в свой адрес и очень гибки в общении.
- Красноречивы, многословны, экспансивны и очень эмоциональны, весьма гибки и часто идут окольными путями
- Обсуждают проблемы с точки зрения личности и не без эмоций
- Не приходят на назначенные встречи вовремя, в Милане точность означает опоздание на 20 минут, в Риме – на полчаса, а на юге Италии – на 45 минут

- Привыкли к работе в тесноте, это создает у них атмосферу командной работы.
- Чувствуют себя совершенно комфортно и на «дистанции комфортного общения» равной 80 см.
- Могут трогать за руку или за плечо или даже обнимать, если они настроены дружелюбно.
- Нередко изменяют правила, нарушают или «обходят» законы и очень вольно интерпретируют отдельные соглашения, нормы и постановления.

Имея дело с итальянцами:

- Обсудите всяческие убеждения и ценности. Не бойтесь показаться им при этом слишком разговорчивым, чаще используя мимику и жестикуляцию, откликайтесь на их эмоции
- Не переборщите с прямоотой или резкостью, они люди гибкие, но в то же время и деликатные.
- Будьте готовы к опозданию в 15-45 минут и работе с итальянцами «плечом к плечу».
- Сделайте общение для них более приятным, «соблюдая правильную дистанцию» в 80 см.
- Хотя бы изредка улыбайтесь им.
- Используйте шанс извлечь собственную выгоду «гибкости» испанцев: они будут рады сделать вас соучастником своего «заговора». И если вы согласитесь, они поделятся с вами «прибылью».
- Часто задерживают выплаты, т. е. расплачиваются с опозданием. Постарайтесь договориться заранее о приемлемых для вас сроках оплаты и (или) строго оговорить возможность отложенных платежей.
- Излагайте свои мысли более ясно и подробно, предлагайте итальянцам излагать свои мысли в письменном виде
- Постарайтесь перенять у итальянцев их обтекаемость, изысканность в обращении и чаще льстите им.

- Их стартовая цена может быть высокой, но они готовы к ее снижению в процессе переговоров.

Начало переговоров

ИТАЛИЯ	20-30 минут светской беседы (о футболе, семейных делах), пока прибывают остальные Все на месте Начало
--------	---

Япония

Уникальность японцев обусловлена тремя основными факторами: исторической изоляцией, перенаселенностью и языком. Японцы, сконцентрированные массовыми агломерациями в крупных городах, выработали сложные социальные навыки, которые привели к возникновению социума, в котором все его члены жестко взаимозависимы, существует строгая иерархия моральных и социальных обязанностей по вертикали и по горизонтали. Японский язык считают неясным и расплывчатым, все должно иметь свой контекст, поэтому прямое высказывание считается слишком кратким и неуместным.

Поведение японцев

- Пока их не представили должным образом, они не могут определить свою «дистанцию»;
- При приветствии свойственно вынесение вперед компании, роли в ней (Компания «Мицубиси», главный коммерческий отдел, заместитель менеджера, меня зовут Ямамото);
- Не могут высказываться по каким-либо вопросам тут же, без предварительных консультаций, решение принимается на основе консенсуса;
- Обмен визитными карточками – привычная церемония в Японии;

- Каждый член японской команды задает вопросы в сфере своей компетенции;
- Выкладывают на стол переговоров программу своей компании, обладают небольшими полномочиями для ее изменения. Поэтому гибкость невелика, но она проявляется более явно между встречами, когда прошли консультации с центральным офисом;
- На переговорах неизменно вежливы, не смеют прервать собеседника, молчаливы, с пониманием относятся к проблемам других людей и умеют слушать;
- Рады неформальному общению между встречами для достижения гармонии;
- Никогда не говорят «нет», не отвергают полностью аргументов собеседника и никогда не прекращают переговоров, пока в них преобладают гармоничные отношения.
- Не принято смотреть в глаза, взгляд обычно направлен в пол. Могут закрыть глаза, дабы показать, что внимательно слушают.

Имея дело с японцами

- Первый представитель японской компании, с которым вы вступаете в контакт, будет присутствовать на переговорах до их окончания, но ведут переговоры командой, состав которой может изменяться или увеличиваться;
- Обычно численно превосходят команду другой стороны.
- Не собираются принимать решение сразу после того, как выслушают ваши ответы.
- Какой бы сильной ни была их команда, они опять обращаются в свой центральный офис за инструкциями. Поэтому ни одно решение не будет принято на первой встрече.
- Японцы готовы изучать одну и ту же информацию неоднократно, чтобы избежать неясностей;

- После принятия решения, японская команда на переговорах ожидает от другой стороны быстрых действий и многие критикуют партнера, если тот медлит.
- Прекращают переговоры, если другая сторона ведет себя слишком грубо, нетерпеливо или не соблюдает протокол. Если к ним проявляют недостаточно уважения или прижали в угол безжалостной логикой, сделка не состоится.
- Если они видят, что к ним относятся с большим уважением и предъявляют очень разумные требования, то могут пойти на очень сильные изменения своих требований.

Начало переговоров

ЯПОНИЯ	Формальное представление Рассаживание по местам согласно протоколу Зеленый чай Светская беседа в течение 15-20 минут (мирный обмен любезностями) Внезапный знак старшего по положению представителя делегации Начало
--------	---

Россия

Русский характер обусловлен в некоторой степени авторитарным режимом и правлением в течение многих столетий, но два главных фактора формирования русских ценностей и убеждений: необъятные просторы России и неизменная суровость ее климата. Несмотря на то, что русские часто идут на крайности, недоверчивы, склонны к коллективизму, пессимизму и мелкому жульничеству, это очень теплые, душевные, заботливые люди, отзывавшиеся на добро и любовь, но с подозрением относящиеся к аристократам.

Поведение русских:

- Ведут переговоры так, будто играют в шахматы, т. е. планируют на несколько ходов вперед;
- Неожиданные изменения в переговорах или новые идеи доставляют неудобства, так как требуют получения соответствующего разрешения у вышестоящих руководителей;
- Считают готовность идти на компромисс признаком слабости;
- Если переговоры зашли в тупик, излюбленная тактика – проявить терпение и «пересидеть», но отказываются от этой тактики тогда, когда другая сторона проявляет решительную твердость;
- Любят говорить жестко, если считают свою позицию сильной, энергично наступают, когда им кажется, что партнер пятится, и отступают, когда встречают жесткое сопротивление;
- Часто высказывают свои соображения театрально и эмоционально, стараясь ясно выразить свои намерения и требования;
- Чувствительны и заботятся о своем статусе, не любят говорящих свысока.

Имея дело с русскими:

- Часто представляют не самих себя, а какую-то часть своего правительства на определенном уровне;
- На переговорах обсуждаемый вопрос часто связывается с другими интересующими вопросами;
- Во время встречи сохраняют дисциплину и говорят по одному. Когда говорят на несколько голосов, теряются, поскольку не понимают, кто обладает реальной властью;
- Часто представляют начальный план, в котором в общих чертах обрисованы все их цели. Это всего лишь «стартовая» позиция, и она далека от того, чего надеются добиться;
- Могут отказаться от некоторых пунктов, но только в обмен на уступки с другой стороны, но часто предлагают мелкие уступки в обмен на более крупные;

- Часто вставляют в свой первоначальный план несколько заранее незначительных уступок;
- Обычно просят другую сторону начать первой, чтобы можно было отреагировать на предложенную позицию;
- С подозрением относятся ко всему, от чего другая сторона легко отказывается;
- Личные отношения между сторонами нередко вершат чудеса в безвыходных ситуациях;
- Контракт не имеет обязательной силы, считают его обязывающим к чему-либо только в том случае, если он остается взаимно выгодным.

Франция

Французы поглощены своей историей, практически ничего не знают о многих других народах. Они будут вести с вами дела, если у вас есть хорошие товары или если вы покупаете у них, но их позиция будет несколько снисходительной. Французы, как и японцы, верят в свою уникальность и не ждут на самом деле того, что вы когда-нибудь сможете полностью соответствовать их стандартам.

Поведение французов:

- Они приходят на встречу официально одетые, относясь к этой встрече как к официальному событию.
- Они используют обращение по фамилии и официальное представление и рассаживаются в соответствии со статусом.
- Французы подозрительно относятся к раннему установлению дружеских отношений при обсуждении и не любят обращения по имени, снятия пиджаков или обсуждения личных или семейных деталей.
- Они не предъявляют свои требования в начале встречи, но подводят к ним с помощью тщательно сконструированных логических обоснований, раскрывают свои намерения позднее, в процессе переговоров.

- Французы стараются выяснить цели и требования другой стороны с начала переговоров.
- Они редко принимают важные решения во время переговоров. Часто тот, кто отвечает за принятие решений, отсутствует на встрече.
- Они не пойдут на уступки в переговорах, если их логика устоит
- Француз может перенести какие-нибудь «остатки» работы на следующий день

Имея дело с французами:

- Более официальное поведение, обращение по фамилии, вежливость к старшему французскому руководству;
- Сопутствие логики, избегая следованию интуиции или ситуативному мышлению;
- Стремление выглядеть «более человечным», общительным.

Начало переговоров

ФРАНЦИЯ	Формальное представление Пятнадцатиминутная светская беседа (о политике скандалах и т. п.) Начало
---------	---

Великобритания

Англичане – нация стоящих в очередях, и, вероятно, они шумно возмущаются только в одном случае – когда кто-то лезет без очереди. Когда очередь подвигается медленно, никто не жалуется, так как англичане никогда не должны устраивать сцен, даже если они аристократы. Королевская власть по-прежнему в почете, но королевская семья часто служит предметом насмешек как в прессе, так и на телевидении. Юмор является спасительным фактором в британской жизни, можно сказать, что это продукт капризного климата. Многие англичане считают, что, пока есть юмор, не может быть полной безысходности. Британцы любят детективы, считают себя честными,

рассудительными, заботливыми и учтивыми людьми. Их консерватизм неискореним. Не просите британцев отказаться от их двухэтажных автобусов, красных почтовых ящиков или от левостороннего движения.

Поведение британцев:

- Британцы чувствуют себя как дома в общении с другими англоязычными народами, и с ними они испытывают мало затруднений в установлении простых, но эффективных взаимоотношений;
- На деловых переговорах британцы сначала ведут себя несколько формально, обращаясь по имени только после первых двух-трех встреч;
- Британцы любят показать свою привязанность к семье;
- Британские бизнесмены стараются показать на переговорах, что они руководствуются благоразумием, компромиссом и здравым смыслом. Можно заметить, однако, что британцы даже в отсутствие разногласий редко принимают окончательное решение на первой встрече. Они не любят спешить;
- Британцы редко открыто выражают свое несогласие с предложениями противоположной стороны;
- Британцы, как правило, заинтересованы в долгосрочных взаимоотношениях, а не в кратковременных сделках.

Имея дело с британцами:

- Юмор играет важную роль в деловых переговорах в Великобритании, и Вам было бы разумно запастись шутками и анекдотами;
- Бизнесмены некоторых стран хорошо понимают значимость сдержанных высказываний и юмористических замечаний, но их может раздражать британская неопределенность, следует быть готовым к этому;
- Необходимо учитывать принадлежность британцев к различным социальным слоям и учитывать это при проведении переговоров;
- Необходимо проявлять такое же благоразумие, юмор, сдержанность и упорство наравне с британцами, завоевывая их уважения.

Начало переговоров

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	Формальное представление Кофе с печеньем Десятиминутная светская беседа (о погоде комфорте спорте) Небрежное начало
----------------	--

Соединенные Штаты Америки

Соединенные Штаты Америки обладают крупнейшей экономикой в мире. Америка лидирует по объему торговли, по промышленному производству, по производству продуктов питания, а также по оказанию помощи другим государствам. В США самые длинные в мире сети автомобильных и железных дорог. США лидируют в потреблении воды, в выбросе загрязнителей окружающей среды и производстве газетной бумаги. Кроме того, в США самый высокий уровень разводов и убийств.

Поведение американцев:

- Они индивидуалисты, и им нравится действовать самостоятельно, не оглядываясь на начальство. Можно делать все, если это не запрещено;
- Они сразу же начинают вести себя неформально – снимают пиджак, обращаются по имени, обсуждают личную жизнь (например, семью);
- Они производят впечатление наивных людей, говоря обо всем только на английском и сразу же демонстрируя доверие посредством чрезвычайного дружелюбия;
- Везде, где возможно, они прибегают к юмору, даже если их партнер не видит в этом ничего смешного или считает шутку неуместной;
- С самого начала разговора они сразу «раскрывают свои карты», а затем продолжают беседу на основе предложений и контрпредложений;
- Большинство предложений они рассматривают по принципу «инвестиции/прибыль» или «инвестиции/временной масштаб»;
- Время для них всегда деньги – «перейдем к делу»;

- Они мобильны и быстро идут на риск.

Имея дело с американцами:

- Необходимо иметь и предлагать несколько вариантов решения проблемы;
- При переговорах необходимо обращать внимание на «мелкий шрифт», так как за внешней открытостью и доверием к другой стороне обычно кроется жесткий юридический контроль за контрактом;
- Всегда следует стараться проявлять прямоту, честность, но в то же время и достаточную жесткость в переговорах, также с уважением отнесутся к вашей гибкости, открытому выражению несогласия, настороженности и «сильным козырям»;
- Следует постоянно «переключать каналы», половину времени разговаривая на «американской волне», а другую половину – на собственной;
- Нужно иметь в своей команде кого-нибудь, кто хорошо знает их страну.

Начало переговоров

США	Неформальное представление Чашечка кофе Шутки Начало
-----	---

Арабские страны

Обозначим основные культурные различия арабских стран от западных. Религия оказывает сильное влияние на общественное поведение, политику и даже на бизнес. Для арабов социальной единицей признана семья, а друг – это человек, который не может отказать в просьбе. Арабы путешествуют реже жителей Запада и поэтому более консервативны, они убеждены в том, что эти два пола обладают совершенно различными личностными качествами. Арабы стараются адаптироваться к современным формам поведения без нарушения традиций, которые они ценят, хотят быть

не только справедливыми, но и гибкими. Арабы не допускают того, чтобы факты портили их репутацию.

Поведение арабов:

- На переговорах арабы прибегают к личным аргументам, призывам и настойчивым убеждениям;
- Арабы стоят или сидят намного ближе к своим собеседникам, чем это делают люди с Запада;
- Арабы ценят искренность в переговорах и рассчитывают на взаимное уважение;
- Если араб хвастает своими связями и сетью нужных знакомств, то он показывает вам, что ценит личные отношения;
- Арабы - большие поклонники ораторского искусства;
- Клятвы вполне обычное дело в арабском мире;
- Арабы призывают Аллаха в своих аргументах почти в каждой беседе.
- В XX в. концепция «открытого дома» (куда гости имеют доступ в любое время) была расширена и теперь включает «открытый офис»;
- В арабских странах запрещено пить спиртное, есть свинину или осведомляться у мужчины о здоровье одной из его жен;
- В западных обществах мужчины и женщины общаются свободно; в большинстве арабских стран этого нет. Разделение полов у мусульман получает территориальное выражение. Женщины, посещающие общественные места («только для мужчин»), должны носить чадру, чтобы прятать свое лицо. Люди с Запада редко могут увидеть женщин в домах арабов, поскольку они находятся во внутренних комнатах.

Имея дело с арабами:

- Необходимо пойти на уступки в направлении экстравертивности;
- Избегать слов или поступков, которые могут показаться оскорбительными или унижительными для арабов. Сюда можно отнести употребление алкоголя, неподходящую одежду, излишнюю фамильярность по

отношению к тем немногим женщинам, с которыми вам разрешено встречаться, а также вызов основным принципам ислама;

- Вы должны находиться ближе при разговоре с арабом;
- При разговоре с ними снимите солнечные очки и смотрите им прямо в глаза, так как они придают большое значение «контакту взглядов»;
- Не колеблясь расхваливайте их страну, их искусство, их одежду и пищу (но не их женщин!);
- Покажите, что хотите иметь дело именно с этим партнером, и поэтому именно к нему вы должны проявить свой глубоко личный интерес.
- Вам всегда следует проявлять искреннее внимание ко всем членам его семьи, которых он вам представил;
- Если вам удастся говорить красиво в их присутствии, то они сочтут это за признак вашей образованности, утонченности и искренности;
- Не затрагивайте тем несчастных случаев и смерти;
- Приготовьтесь при вашем первом же посещении офиса столкнуться с хаосом в делах.

9.6. Описание педагогического опыта проведения игры и оценка достигнутых результатов

Участникам образовательной игры «Межкультурная коммуникация» были розданы анкеты для оценки результатов проведения игры.

Таблица 4. Анкета участника игрового занятия «Межкультурная коммуникация»

	Верно	Частично верно	Частично неверно	Неверно
На занятии я открыл(-а) что-то новое для себя				
Я захотел(-а) побольше узнать об манерах поведения различных наций				
При поведении я в большей части опирался(-ась) на предоставленный мне материал				
Материал был предоставлен в интересной для меня форме				
Я заметил(-а) улучшение способности преодолевать коммуникативные барьеры при межкультурном общении				
Теперь я более уверенно буду чувствовать себя при общении с представителем другой нации				
Посоветуете ли вы другим студентам участвовать в подобном занятии? (обведите нужное)	Да		Нет	

Рассмотрим результаты игрового занятия «Межкультурная коммуникация». Анкетирование проводилось среди студентов, преподаватели анкеты не заполняли. Для интерпретации результатов примем ответ «Верно» равным 4, «Частично верно» – 3, «Частично неверно» – 2 и «Неверно» – 1. В ответах на последний вопрос «Да» – 1, «Нет» – 0. В таблице представлены результаты анкетирования.

Таблица 5. Анализ анкетирования участников игры «Межкультурная коммуникация»

	1	2	3	4	5	6	Итого
На занятии я открыл(-а) что-то новое для себя	3	3	3	3	4	4	3.3
Я захотел(-а) побольше узнать об манерах поведения различных наций	3	4	4	3	4	3	3.5
При поведении я в большей части опирался(-ась) на предоставленный мне материал	2	2	4	4	3	4	3.2
Материал был предоставлен в интересной для меня форме	3	4	3	4	4	4	3.7
Я заметил(-а) улучшение способности преодолевать коммуникативные барьеры при межкультурном общении	4	2	2	2	1	2	2.2
Теперь я более уверенно буду чувствовать себя при общении с представителем другой нации	2	2	3	2	3	3	2.5
Посоветуете ли вы другим студентам участвовать в подобном занятии? (обведите нужное)	1	1	1	1	1	1	1

Вывод: В результате анкетирования было определено, что все студенты посоветуют участвовать в подобном занятии. По оценкам, студенты в большинстве заинтересованы в получении новой информации по теме занятия, а также материал они посчитали представленным в интересной форме.

Глава 10. Игровой образовательный компонент гуманитарного цикла модуль «Коммуникация и презентация»

10.1. Место образовательной игры «Искусство презентации» в рабочей программе дисциплины «Социокультурная компетенция инженера»

Образовательная игра «Искусство презентации» органично включена в образовательный процесс. Внедрение ее необходимо для осуществления контроля по разделу «Современная практическая риторика» в рамках дисциплины «Социокультурная компетенция инженера». По итогам проведения данной игры преподаватель может оценить наличие тех или иных компетенций у студентов.

Актуальность игры:

Сегодня определяющим фактором карьеры является не только профессиональная квалификация, но и так называемые «soft skills» («гибкие, мягкие навыки»), которые позволяют быть успешным независимо от специфики деятельности. Среди них, такие коммуникативные навыки, как умение убеждать, умение установить контакт и расположить к себе аудиторию, умение построить отношения с клиентом. Известно, что наиболее крупные успехи сегодня делают те специалисты, которые в добавление к профессиональным знаниям обладают способностью хорошо говорить, держать себя уверенно на публике, убеждать, склонять людей к своей точке зрения, продвигать свои идеи. Все это делает актуальным необходимость формирования навыков устного публичного выступления разных жанров в различных формах общения. Инженерам навыки будут полезны участия в деловых беседах, научных дискуссиях и совещаниях, подготовке презентаций инженерного проекта и технологической документации, ведении консультационной деятельности.

Цель игры: Формирование знаний, умений и навыков представления информации с использованием презентационных технологий, соответствующих требованиям современного рынка и практической профессиональной деятельности.

Задачи игры:

1. Выявить психологические трудности, с которыми сталкивается человек во время проведения презентации, самопрезентации и публичного выступления;
2. Дать представление об оптимальных методах и приемах разработки эффективной презентации, требованиях к вербальным и невербальным аспектам выступления;
3. Сформировать навыки оценки соответствия используемых технологий целям и задачам презентации, требованиям ситуации и ожиданиям целевой аудитории;
4. Научить ставить корректные цели презентационных проектов и достигать их.

Компетенции, формируемые посредством игры:

1. Владение навыками использования современных презентационных технологий и практического красноречия;
2. Владение приемами вербальной и невербальной коммуникации, способствующими эффективному решению задач в профессиональной деятельности;
3. Способность обсуждать профессиональные проблемы; отстаивать свою точку зрения, объяснять сущность явлений, событий, процессов, давать аргументированные ответы.
4. Умение составлять и произносить публичную речь, свободно ориентируясь в выборе жанра и вида речи, демонстрируя высокий уровень культуры речи.

10.2. Сценарий, задания и роли игры «Искусство презентации»

Таблица 6. План игрового занятия «Искусство презентации»

<i>Деятельность</i>	<i>Расшифровка</i>	<i>Инвентарь</i>	<i>Время</i>
Представление	Представить себя так, чтобы вами заинтересовались: личные качества, достижения, способности		15
Групповая рефлексия	Совместное обсуждение: <ul style="list-style-type: none"> • Какие проблемы у выступающего? • Чего не хватило слушающему? 		5
Важные пункты	Информация от проводящих занятие: <ul style="list-style-type: none"> • Дикция – как именно говорим; • Акценты – как правильно подать свою идею, на что сделать упор; • Дресс-код – как одеваться; • Как начать презентацию и закончить; • Как правильно отвечать на вопросы 	Раздаточный материал по одной странице А4 на участника	10
Перерыв			5
Реклама	Участники разбиваются на 4 команды, каждой нужно придумать рекламу своего продукта. Цель: представить наиболее интересно товар для будущих	4 листочка с продуктами и их основными характеристиками;	

	<p>инвесторов. Используем существующие продукты, представленные в научно-популярных журналах.</p>			
	<p><i>Первый тур</i> Краткое представление продукта, голосование происходит сразу после каждого выступления (1 команда выступила – проголосовали – 2 команда выступила – проголосовали и т.д.) Т.о. акцент идет на эмоциональную составляющую презентации. Цель: привлечение интереса к представляемому продукту</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Каждому участнику по три карточки с довольной мордашкой – для голосования • Если понравилось выступление – отдают карточку команде 	<p>5 (подг) + 4*2 (на ком)</p>	<p>На 2 тура: 10 (подг) + 4*5 (на ком)</p>
	<p><i>Второй тур</i> Подробное представление предоставленных продуктов, голосование происходит после выступления всех команд посредством денежных вложений участников, выступающих в роли инвесторов Т.о. акцент идет на рациональную составляющую презентации. Цель: использовать как можно больше аргументов, продумать</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Оценочный лист • 5 денежных единиц на участника. 	<p>5 (подг) + 4*3 (на ком)</p>	

	разные области применения продукта			
Рефлексия	Обратная связь командам: одна команда слушает, те, у кого есть, что сказать, говорят		30	
Заключение	От проводящих занятие: <ul style="list-style-type: none"> • Насколько успешно справились с заданием; • Пример успешной презентации; • Что еще следовало бы учесть? 		5	
Суммарное время				100

10.3. Содержание игры: список открытий

«Алиса» [6]

Инженеры Лозаннской федеральной политехнической школы (Швейцария) создали микроробот «Алиса». Робот приводится в движение двумя электродвигателями от наручных швейцарских часов и способен общаться со своими сородичами, выполняя совместные действия. Размеры «Алисы» ясны из снимка, правда, для сравнения выбран самый крупный вид тропических муравьев, особи которого достигают в длину трех сантиметров.

Защитная ткань [8]

Немецкие ткачи изготовили ткань, поднимающую тревогу, когда ее разрезают. Через нее проходят тонкие металлические нити, соединенные с микропроцессором, вклеенным в ткань. При нарушении проводимости в какой-либо точке раздается сигнал, и можно четко определить место нарушения целостности ткани. Новая охранная ткань стирается (но в воде не горячее 40 градусов Цельсия).

«Воздушный пингвин»[7]

Так немецкий инженер Маркус Фишер назвал свое детище – самоуправляемый дирижабль. Аппарат, длиной 3,7 метра, легче воздуха, наполненный гелием, самостоятельно летает (пока только внутри просторного ангара), взмахивая «крыльями». Он ориентируется в пространстве посредством ультразвукового сонара, двигатели питаются от литиевого аккумулятора. В дальнейшем изобретатель намерен придать «пингвину» манипулятор.

Покрытие «NeverWet» [9]

Некоторое время назад в интернете появились сообщения о создании супергидрофобного (гидрофобность (от др.-греч. - вода и боязнь, страх) – это физическое свойство молекулы избегать контакта с водой) покрытия NeverWet, которое отталкивает жидкости и может применяться к любой поверхности. Недавно разработчик данного продукта – компания «Росс Нанотехнологии» (Ross Nanotechnology) – лицензировала его для фирмы «Руст-Олеум» (Rust-Oleum), являющейся производителем лакокрасочных изделий. Представители «Руст-Олеум» не стали терять времени даром, и уже начали продажи чудо-спрея, установив на него цену в размере 19,97 долларов. Набор NeverWet содержит два баллончика – базу и верхний слой, которые способны покрыть площадь размером от 10 до 15 квадратных метров, обеспечив водоотталкивающие свойства любым поверхностям, включая металл, дерево, ткани и пластик.

10.4. Раздаточный материал к игре «Искусство презентации»

Раздаточный материал подготовлен на основе книги Радислава Рандапаса «К выступлению готов» [10].

Таблица 7. Этапы подготовки презентации

0	1	2	3	4	5	6
Каникулы	Вопросы	Структура	Репетиция	Фиксация	Коррекция	Отдых
Правильный настрой: «Супер!»	Подготовить ответы на вопросы по аудиторией, цели презентации и своим действиям	В соответствии с принципами оформления презентации	Не пишем дословно текст, репетируем свои слова, словно перед аудиторией	Пишем карточки (размером с игральными картами, цветные, крупный шрифт) вместо листов А4	Репетируем, анализируем ошибки, снова репетируем	В последние сутки перед презентацией отдохнуть, отвлечься

Таблица 8. Баланс рациональных и эмоциональных факторов
воздействия на аудиторию

<i>Параметры</i>	<i>Эмоциональные доводы</i>	<i>Рациональные доводы</i>
Время суток	Вечер-ночь	Утро-день
Возраст слушающих	Дети, подростки, пожилые люди	Люди средних лет
Пол слушателей	Женщины	Мужчины
Момент принятия решения	Во время презентации	Спустя некоторое время после презентации
Статус аудитории	Низкий	Высокий
Профессия слушателей	Творческие профессии	Технические профессии

Таблица 9. Факторы, вызывающие доверие

<i>Фактор</i>	<i>Подробнее</i>
Конкретизация	Приводите точные цифры. Никаких приблизительных. Называйте детали и обстоятельства.
Документ	Если вы располагаете документом, подтверждающим то, о чем вы говорите, предъявляйте его копию на слайде. Упомяните о нем.
Ссылки на экспертов	Если у вас есть данные об экспертных оценках, предъявите их. Если нет, сделайте и предъявите. Приводите отзывы.

Таблица 10. Принципы оформления слайдов

<i>Принцип</i>	<i>Объяснение</i>
1 = 40	На одном слайде не более 40 слов.
Все, что можно заменить символами, нужно заменить	Все, что можно отобразить с помощью символов, отражайте с помощью символов. Воздержитесь от демонстрации стандартных рисунков. Рисуйте сами. Особенно проследите за тем, чтобы картинки были «из нашей жизни».
20 = 7	На 20 минут презентации должно приходиться не более 7 слайдов. Если на основном слайде постепенно появляется новая информация, то это не считается отдельным слайдом.
3 + 3	На одном слайде не более 3х шрифтов (курсив и жирный - отдельные шрифты), не более 3х цветов (синий и голубой – разные цвета). Элементы оформления, общие для всех слайдов, в счет не идут.
Если шрифт, то без засечек	Шрифт Times New Roman – с засечками, а Arial – без.
Не дублировать информацию	Из слайдов должно быть удалено все, что и так очевидно; все, о чем достаточно услышать и что совсем необязательно видеть. В противном случае вы голосом будете мешать читать или изображение будет мешать слушать.

Таблица 11. Индекс непредсказуемости

Уменьшить волнение перед презентацией можно следуя данным принципам:

<i>Принцип</i>	<i>Подробнее</i>
Своя территория	Найдите возможность поработать в помещении, где будет проходить выступление.
Взять с собой все необходимое	Запаситесь всем необходимым таким образом, чтобы быть абсолютно независимым. Возможно, это вам не пригодится, но придаст уверенности.
Соответствующим образом одеться	Одеться в том стиле, в каком с высокой долей вероятности будет одета публика на презентации.
Обрести союзника	Посадите в зал своих друзей, родственников, знакомых, коллег. Если такой возможности нет, обретите союзников из числа ваших будущих зрителей и слушателей. Познакомьтесь с участниками до начала мероприятия. Вам будет легче, когда, выйдя к микрофону, вы увидите, что в зале на вас доброжелательно смотрят несколько человек.
Перед выступлением узнать все об аудитории	Все, что только можно узнать.
Провести репетицию	Прорепетируйте все выступление как минимум три раза. От начала до конца, как в реальности. Имейте под рукой тезисы своего выступления. Даже если они будут лежать в кармане, это значительно снизит риск забыть текст. Первую и последнюю фразы выступления следует выучить наизусть и отрепетировать с соответствующим жестом, взглядом и интонацией.

Иметь свободное время	Отправляясь на презентацию, всегда имейте запас времени. Возможно, она начнется не вовремя. Или же вопросов будет больше, чем вы предполагали. Может быть, вас попросят остаться и разъяснить какие-то моменты узкой группе или одному человеку. Вполне вероятно, вам просто предложат вместе пообедать или поужинать. Имейте на это время.
Иметь альтернативный сценарий	Готовы провести вашу презентацию за гораздо более короткое или за гораздо более продолжительное время? Готовы ли вы проводить презентацию без проектора и флипчарта, на свежем воздухе, по сокращенной программе, без микрофона? Чем больше утвердительных ответов вы дадите на эти вопросы, тем лучше и увереннее будете себя чувствовать.
Прийти первым	Прийти нужно первым, чтобы участники были «гостями», а вы – «хозяином». Это позволит вам чувствовать себя увереннее, особенно если вы проводите презентацию не на своей площадке.

Оценочный лист

Ниже представлен оценочный лист для части «Реклама».

При оценивании студентам следует ставить ответы «да» или «нет», либо «+» или «-». В верхней части таблицы указаны названия изобретений. От команд требуется выставить оценки по каждому параметру при выступлении команд-соперников, а после своего выступления проставить самооценку.

Таблица 12. Лист оценки эффективности презентации

Оцениваемый параметр	«Алиса»	Защитная ткань	«Воздушный пингвин»	Покрытие «NeverWet»
Достаточно ли ясна, понятна и доступна речь?				
Убедительна ли предложенная аргументация?				
Достаточно ли логично построена речь, развернуты тезисы?				
Умеет ли команда доказывать, находить убедительные аргументы?				
Использует ли ораторские приемы привлечения и удержания внимания?				
Употреблялись ли факторы, вызывающие доверие?				
Акцентировалась ли презентация на рациональной составляющей?				
Насколько заинтересовала				

прослушанная презентация?				
Общий итог за презентацию (отлично – 4, хорошо – 3, удовлетворительно – 2, неудовлетворительно – 1)				

10.5. Описание педагогического опыта проведения игры и оценка достигнутых результатов

В игровом занятии «Искусство презентации» приняли участие студенты Института природных ресурсов (ИПР), Института социально-гуманитарных технологий (ИСГТ), Института кибернетики (ИК) и Физико-технического института (ФТИ). Среди участников 3 человека являются студентами четвертого курса, 3 человека – третьего курса и 1 человек – второго курса.

Таблица 13. Список участников игры «Искусство презентации»

<i>Фамилия</i>	<i>Имя</i>	<i>Курс</i>	<i>Институт</i>	<i>Группа</i>	<i>Группа ЭТО</i>
Козубаева	Эльмира	2	ИК	8К21	ЭТО 112
Погожев	Александр	3	ИК	8В1Б	ЭТО 211
Куделин	Никита	3	ИПР	2512	ЭТО 311
Оловянишникова	Татьяна	3	ИПР	2211	ЭТО 311
Нурмухаметов	Руслан	4	ФТИ		ЭТО 034
Илыгина	Ольга	4	ИСГТ	11101	-
Лунев	Александр	4	ИПР	2Б05	ЭТО 031

Таблица 14. Анкета участника занятия «Искусство презентации»

	Верно	Частично верно	Частично неверно	Неверно
На занятии я открыл(-а) что-то новое для себя				
Я захотел(-а) побольше узнать об ключевых факторах эффективной презентации				
При оценке команд я в большей части опирался(-ась) на предоставленный мне материал				
Материал был предоставлен в интересной для меня форме				
Я заметил(-а) улучшение способности обсуждать профессиональные проблемы; отстаивать свою точку зрения, объяснять сущность событий и процессов, давать аргументированные ответы				
Теперь я более уверенно буду составлять и произносить публичную речь, свободно ориентироваться в выборе жанра и вида речи				
Посоветуете ли вы другим студентам участвовать в подобном занятии? (обведите нужное)	Да		Нет	
<p>Основные трудности при презентации, которые я выявил(-а) в результате занятия:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				

Что я хотел(-а) бы добавить или изменить в этом занятии:

Анкетирование проводилось среди студентов в пятибалльной системе, в примере ниже перешли от пятибалльной к четырехбалльной для упрощения интерпретации результатов.

Для интерпретации результатов примем ответ «Верно» равным 4, «Частично верно» – 3,2, «Частично неверно» – 2,4 и «Неверно» – 1,6. В ответах на последний вопрос «Да» – 1, «Нет» – 0. В таблице представлены результаты анкетирования.

Таблица 15. Анализ результатов анкетирования участников

	1	2	3	4	5	6	7	Итого
На занятии я открыл(-а) что-то новое для себя	2.4	1.6	3.2	4	2.4	4	4	3.1
Я захотел(-а) побольше узнать об ключевых факторах эффективной презентации	4	2.4	2.4	4	4	3.2	3.2	3.3
При оценке команд я в большей части опирался(-ась) на предоставленный мне материал	3.2	1.6	3.2	4	4	4	4	3.4
Материал был предоставлен в интересной для меня форме	4	3.2	4	4	4	4	4	3.9
Я заметил(-а) улучшение способности обсуждать профессиональные проблемы; отстаивать свою точку зрения, объяснять сущность событий и процессов, давать аргументированные ответы	2.4	3.2	-	3.2	2.4	4	2.4	2.9
Теперь я более уверенно буду составлять и произносить публичную речь, свободно ориентироваться в выборе жанра и вида речи	1.6	1.6	4	4	3.2	4	3.2	3.1
Посоветуете ли вы другим студентам участвовать в подобном занятии? (подчеркните нужное)	1	1	-	1	1	1	1	1 (Да)

Вывод: В результате анкетирования по игровому занятию «Искусство презентации» было определено, что все студенты посоветуют участвовать в подобном занятии, лишь один при ответе на вопрос об интересности формы занятия поставил не максимальную оценку.

10.6. Список используемых источников по главам 9 и 10

1. Батраева О. М. Игровые технологии как средство активизации учебного процесса при формировании коммуникативной и социокультурной компетенций // Теория и практика образования в современном мире: материалы международной научной конференции, г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г. – СПб.: Реноме, 2012. – С. 311–314.

2. Берестнева О.Г., Иванкина Л.И., Марухина О.М. Компетентностно-ориентированное образование: от технологии обучения к технологии развития человека // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – Т. 319. – № 6. – С.172–176

3. Закирова А.Ф. Концептуальные основания педагогической герменевтики // Вестник Тюменского государственного университета. – 2008. – № 5. – С. 8–19

4. Льюис Р. Д. Деловые культуры в международном бизнесе. От столкновения к взаимопониманию. – М.: Дело, 1999. – 439 с.

5. Муравьева Н.Г. Понятие социокультурной компетенции в современной науке и образовательной практике // Вестник Тюменского государственного университета. – 2011. – № 9. – С. 136–143

6. «Алиса» - ростом с муравья // Архив журнала «Наука и жизнь» – URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/2873/>

7. «Воздушный пингвин» – URL: http://www.radionostalgia.ca/lib/Unsorted_Book/Unsorted/NIJ102012.pdf

8. Защитная ткань // Новости иностранной науки и техники // Наука и жизнь. – 2013. – № 5. – С. 46-49 – URL: <http://mars.arbicon.ru/?mdl=content&id=116609>

9. Покрытие «NeverWet» – URL: <http://mirfactov.com/v-prodazhu-postupilo-superpokryitie-zashhishhayushhee-veshhi-ot-lyubiyh-zagryazneniy/>

10. Гандапас Р.И. К выступлению готов! Презентационный конструктор / Радислав Гандапас. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2009. – 208 с.

Глава 11. Игровой образовательный компонент по теории вероятностей и математической статистике модуль «Теоретический»

11.1. Актуальность игровых форматов образования

Игровое обучение — это интерактивный формат образования, позволяющий в условных ситуациях смоделировать и воссоздать процесс получения и усвоения необходимого опыта в различных проявлениях: знаниях, навыках, умениях, компетенциях, эмоционально-оценочной деятельности.

Игровой формат не отрицает исторически сложившегося формата лекций, семинаров, практикумов, лабораторных занятий, он дополняет процесс обучения, позволяя сделать его еще более разносторонним и целостным с точки зрения образования. В связи с этим следует подчеркнуть, что игровой формат не устраняет всех проблем образования, но помогает в решении следующих задач:

- повышение уровня мотивации к обучению;
- диагностика и проверка знаний, умений, навыков, компетенций;
- привнесение психотерапевтического эффекта, позволяющего раскрыться замкнутым или медленно адаптирующимся учащимся;
- создание пространства для организационной деятельности;
- развитие компетенций в области, предлагаемой конкретной игровой деятельностью;
- освоение знаний (главным образом в процессе подготовки игры или мероприятия игрового формата);
- приобретение опыта в заданной области (своего рода симуляция реальной деятельности в условиях игровой модели).

В процессе изучения фундаментальных наук (в том числе математики и представленного в пособии ее раздела – теория вероятностей и математическая статистика) является особенно важным продемонстрировать

обучающимся их прикладной характер и применимость в реальных жизненных ситуациях.

Игровой формат образования помогает повысить уровень мотивации и установить связь по цепочке «получение знаний, умений и навыков → использование знаний, умений и навыков → прикладной опыт → развитие компетенций», укрепляет взаимосвязь полученных теоретических знаний и их практического приложения в действительности и благодаря этому значительно повышает уровень мотивации к обучению.

Цели игровых занятий

1. Закрепление навыков решения задач связанных с применением теории вероятностей в практических ситуациях;
2. Проверка усвоения материала по дисциплине теория вероятностей и математическая статистика;
3. Выравнивание знаний и навыков отстающих студентов по дисциплине;
4. Повышение уровня мотивации к изучению курса;

Дополнительные возможности

1. Развитие воображения и творческого подхода к решению поставленных задач;
2. Развитие навыков командной работы;
3. Развитие навыков принятия решений в условиях ограниченного времени.

Целевая аудитория игр

Студенты, изучающие курс «Теория вероятностей и математическая статистика» непосредственно или в рамках дисциплины «Математика».

Игровые задания участники выполняют в командах от 1 до 6 человек. При средней численности группы в 15-24 студента целесообразно разделить группы на 3-4 команды по 5-6 студентов в каждой. Команды одновременно выполняют задания и соревнуются друг с другом, набирая игровые очки или монеты. При использовании балльно-рейтинговой оценки работы студентов в

семестре целесообразно по результатам игры перевести набранные участниками игровые очки в рейтинговые баллы.

Длительность каждой игры

1 академическая пара (2 академических часа).

Классическая образовательная компонента

По окончании игры ведущий разбирает математическую подоплеку каждого из этапов и демонстрирует правильные решения для них.

11.2. Описание игры «Сокровища египетских пирамид»



11.2.1. Вводная информация

Приветствуем Вас на игре «Сокровища Египетских пирамид»!

Вы — искатели сокровищ и приключений, которым удалось проникнуть в одну из самых древних пирамид Египта, в сердце которой скрыты несметные сокровища. Ваша задача добыть их и выйти из пирамиды, максимально сохранив найденные богатства.

На пути Вас поджидают испытания и опасности. Желаем вам удачи!

11.2.2. Описание механики игры

Игра состоит из пяти этапов. Этапы имитируют различные трудности, с которыми сталкиваются участники на пути к сокровищам.

Каждый из этапов представляет собой по сути задание. Задания построены на основе задач по теории вероятностей и математической статистике, которые студенты обязаны уметь решать к моменту проведения игры. Таким образом, верное решение каждого задания можно получить, только применяя знания и навыки, приобретенные при изучении курса «Теория вероятностей и математическая статистика».

Третий этап имитирует «кладовую сокровищ», из которой необходимо вынести алмазы. Максимальное число алмазов (и, следовательно, игровых очков) может быть получено лишь при правильном решении задачи. Остальные этапы – имитация ловушек в египетских пирамидах. При попадании в ловушки (неправильном решении задания) участники теряют игровые очки.

Для каждого из этапов предусмотрена система оценки. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество положительных очков.

Далее представлено описание этапов. Материал скомпонован таким образом, что первый лист этапа представляет собой задание для участников — его необходимо скопировать и раздать командам. При необходимости лист задания сопровождается вторым листом с раздаточным материалом, он также копируется и используется для раздачи участникам. Последний лист этапа — ответ, решение и система оценки — остается у ведущего.

На принятие решения участникам на каждом этапе отводится 15 минут. По решению ведущего ранее сэкономленное время можно использовать для увеличения времени на решение последующих этапов.



Этап 1. «Мосты пирамид»: задание

На пути в пирамиду вам необходимо преодолеть пропасть. Через пропасть перекинута три моста, каждый из которых в свою очередь состоит из трех плит. С течением времени плиты обветшали и могут внезапно обрушиться. Готовясь к поиску сокровищ и изучая древние манускрипты, вы обнаружили, что вероятность обрушения для каждой из плит своя. Эти вероятности равны

- для первого моста: 0,25; 0,05; 0,1.
- для второго моста: 0,1; 0,2; 0,15.
- для третьего моста: 0,3; 0,07; 0,05.

Древнее пророчество гласит, что выдержит мост, у которого для этого больше всего шансов.

Команде нужно выбрать только один мост, чтобы перейти по нему всем участникам команды. Команда, выбравшая правильный мост не теряет очков. Команда, выбравшая неверный мост, теряет очки (игровые деньги на лечение участников, едва не сорвавшихся в пропасть и ободравших руки и ноги) в зависимости от степени неудачности выбора.

На принятие решения участникам отводится 15 минут.

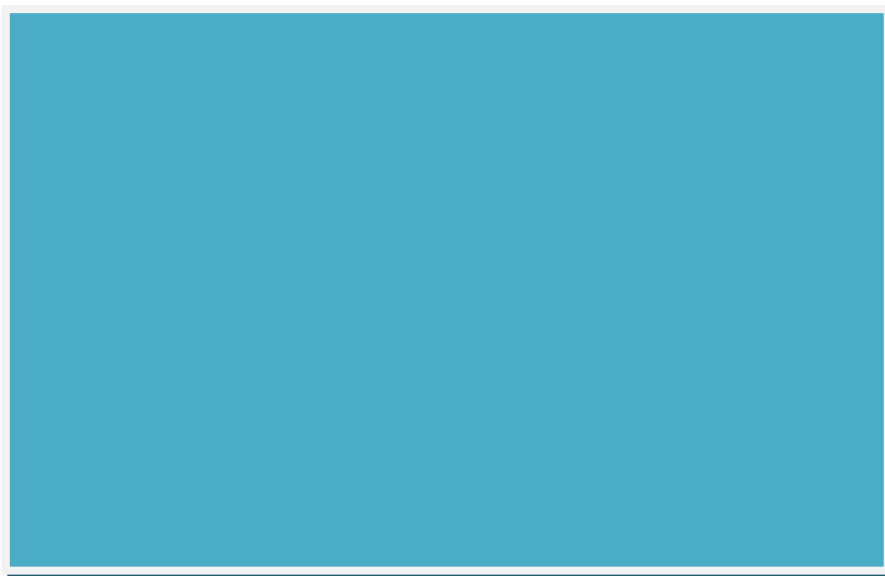


Рис. 22. Схема этапа

Этап 1. «Мосты пирамид»: решение

Ответ. Самый безопасный первый мост. Вероятность, что он останется цел: 0,641. У второго и третьего моста эти вероятности равны соответственно 0,612 и 0,6185.

Решение. Это задача на теорему умножения вероятностей. Необходимо для каждой плиты найти вероятность «необрушения». Затем для каждого из мостов перемножить вероятности «необрушения» составляющих его плит. Вычисление вероятностей и система оценки для ведущего представлена ниже.

Система оценки этапа для ведущего

Номер моста	Вероятности обрушения плит моста			Вероятность, что мост останется цел	Потери участниками игровых очков
	p_1	p_2	p_3		
				$(1-p_1)(1-p_2)(1-p_3)$	
1	0,25	0,05	0,1	0,64125	0
2	0,1	0,2	0,15	0,612	-100
3	0,3	0,07	0,05	0,61845	-50

Этап 2. «Тарантулы пирамид»: задание

Приключения продолжаются, и за поворотом вас подстерегает следующая ловушка. Согласно старинной карте за следующим поворотом путь разделяется на три коридора разной ширины. Через коридоры постоянно ползут тарантулы. В середине каждого из коридоров находятся потайные люки, ведущие на другой уровень пирамиды, где эти опасные твари не смогут вас достать. Однако через какой-то из коридоров вам придется пройти. К счастью, не все тарантулы ядовиты. Белые тарантулы совершенно безобидны, в то время как черные представляют собой смертельную опасность. Так как коридоры разной ширины, по первому коридору ползут приблизительно 20% всех тарантулов, по второму – 30%, а по третьему – 50%. Кроме того древние манускрипты говорят, что разные пауки имеют свои предпочтения относительно коридоров. Вероятность встретить белого тарантула в первом коридоре в два раза выше, чем черного. В третьем коридоре наоборот: вероятность встретить черного в два раза выше, чем белого. Коридор номер два одинаково предпочитают пауки обоих цветов. Причем тарантулы разных видов не уживаются в одном коридоре. Вам необходимо выбрать наиболее безопасный на ваш взгляд коридор, чтобы добраться до спасительного люка. Пока вы размышляли, из-за угла выполз тарантул белого цвета...

Команде необходимо выбрать коридор, по которому пойдут участники. Команда, выбравшая верный коридор не теряет очков. Команда, выбравшая неверный коридор, теряет очки (игровые деньги на лечение участников, укушенных тарантулами) в зависимости от степени неудачности выбора.

На принятие решения участникам отводится 15 минут.

Этап 2. «Тарантулы пирамид»: решение

Ответ. Самый безопасный коридор – третий.

Решение. Поскольку тарантулы разного цвета не уживаются друг с другом, то надо идти по тому коридору из которого выполз белый тарантул. Там не должно быть ядовитых черных тарантулов. Но вот что это за коридор?.. Здесь приходит на помощь сам факт, что выполз белый тарантул и формула Байеса для переоценки вероятностей гипотез. Обозначим гипотезы

$H_1 = \{\text{тарантул прополз по 1-му коридору}\},$

$H_2 = \{\text{тарантул прополз по 2-му коридору}\},$

$H_3 = \{\text{тарантул прополз по 3-му коридору}\},$

и событие

$A = \{\text{тарантул белый}\}.$

Мы знаем, что событие A произошло. Необходимо найти условные вероятности гипотез $P_A(H_i)$ и выбрать коридор с наибольшей вероятностью.

Априорные вероятности гипотез известны из условий задачи

$$P(H_1) = 0,2; \quad P(H_2) = 0,3; \quad P(H_3) = 0,5.$$

Условные вероятности события A также даны в условиях

$$P_{H_1}(A) = 2/3; \quad P_{H_2}(A) = 1/2; \quad P_{H_3}(A) = 1/3.$$

Согласно формуле Байеса

$$P_A(H_i) = P(H_i)P_{H_i}(A)/P(A)$$

получаем

$$1 \text{ коридор: } P_A(H_1) = 0,2 \cdot 2/3 = 4/30 = 8/60$$

$$2 \text{ коридор: } P_A(H_2) = 0,3 \cdot 1/2 = 3/20 = 9/60$$

















$$3 \text{ коридор: } P_A(H_3) = 0,5 \cdot 1/3 = 5/30 = 10/60$$

Система оценки этапа для ведущего

- При выборе первого коридора двух членов команды кусают за ноги черные тарантулы и команда теряет 100 игровых очков на лечение.
- При выборе второго – одного из членов команды кусает за ногу черный тарантул и команда теряет 50 игровых очков.
- При выборе третьего коридора команда ничего не теряет.

Этап 3. «Иероглифы пирамид»: задание

Вот вы добрались до главной цели! Перед вами 10 тайников, в которых находятся сокровища фараонов Египта. Какой-то из тайников может оказаться пустым, где-то лежат всего несколько второсортных алмазов, а в каком-то тайнике скрываются несметные богатства! Однако сокровища не так-то просто заполучить. В гранитной плите над тайниками недостает двух элементов мозаики с иероглифами. Древний механизм откроет доступ лишь к одному из тайников в зависимости от вставленных иероглифов. В процессе подготовки к путешествию вы провели много часов в библиотеке, изучая письменность древних египтян, и знаете, что каждый символ появляется в древних текстах с определенной частотой.

Иероглиф	Частота появления		Иероглиф	Частота появления
	55			52
	45			13
	68			28
	31			45
	26			34
	41			53
	30			41
	44			39

Кроме того, над тайниками высечены 5 иероглифов.





















Вероятно, это подсказка, и какая-то пара иероглифов является правильным кодом, открывающим тайник с максимальным количеством алмазов. Логично предположить, что правильным является наиболее часто встречающееся сочетание иероглифов, причем символы не обязательно расположены рядом в подсказке. На полу вы видите целую кучу элементов с изображением различных иероглифов. Необходимо выбрать только два из них. Команда, выбравшая наиболее удачное сочетание, получает большее количество сокровищ.

На принятие решения участникам отводится 15 минут.

Этап 3. «Иероглифы пирамид»: материалы

Карточки с иероглифами (символами), подсказка, четыре коробки или ящики для сокровищ (либо имитация), таблица с частотой появления символов, раздаточный материал для участников и памятка для ведущего.

Иероглифы для распечатки на три команды.




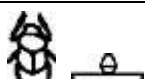





					
					
					

Этап 3. «Иероглифы пирамид»: решение

Ответ. Наиболее частное сочетание – 

Решение. Самый простой подход к решению – найти два наиболее частых иероглифа из подсказки. Их сочетание и будет искомой комбинацией. Можно также вычислить непосредственно частоты всех сочетаний и выбрать сочетание с наибольшей частотой.

Частоты и система оценки этапа для ведущего.

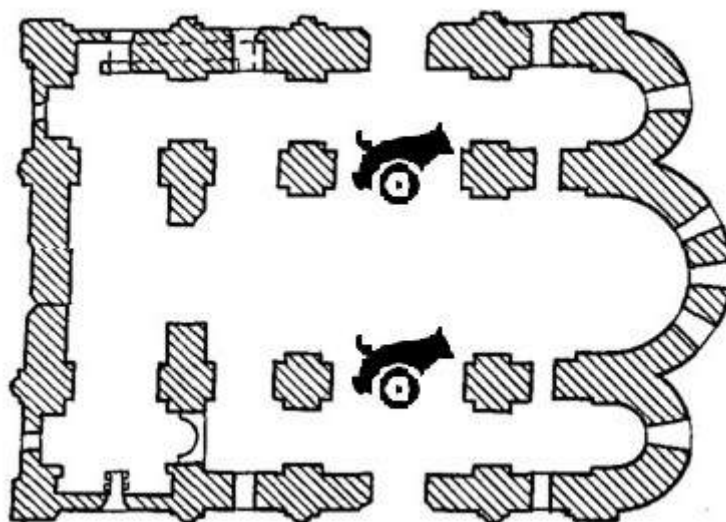
№	Сочетание	Частота	Награда команды, игровые очки
1		2255	200
2		1394	100
3		2788	300
4		1230	100
5		1870	200
6		3740	500
7		1650	100
8		2312	200
9		1020	100
10		2040	200

Этап 4. «Мумии пирамид»: задание

Судя по старинной карте, дальнейший путь к свободе лежит через зал, находящийся за дверью. Как только вы вошли в него, сработало древнее заклятье, и сотни внезапно оживших мумий пытаются прорваться через дверь, чтобы атаковать вас. В зале есть еще вторая дверь, но и в нее уже скребутся мумии. Подручными средствами вам удалось закрыть обе двери, но это явно ненадолго. В зале стоят 2 неповоротливые пушки. Каждая пушка направлена на соответствующую ближайшую дверь. Кроме того, открылся тайник с огромным количеством пушечных ядер. Похоже, что это единственный шанс отбиться от мумий, ведь двери уже трещат. Древние письма на стенах говорят, что заклятье подняло 1000 мумий. Вам необходимо подтащить ядра к каждой из пушек, чтобы отбиться. Мумии неразумны и случайно выбирают, через какую из двух дверей пробиваться в зал. Вы не знаете, через какую из дверей пойдет больше мумий, через какую меньше. В идеале подтащить бы к каждой из пушек по 1000 ядер и успех гарантирован. Однако времени остается все меньше. Двери уже трещат под напором тварей. Да и пол вокруг пушек хрупок и весь пошел трещинами. Он не выдержит такого количества пушечных ядер, сосредоточенных в одном месте. Поэтому вам необходимо перенести минимальное количество ядер к каждой пушке, чтобы с вероятностью 99% хватило ядер возле каждой из пушек, чтобы поразить всех мумий, ворвавшихся через соответствующую дверь в зал.

Команде необходимо назвать количество ядер, которые они будут подтаскивать к каждой из пушек. Слишком большое число ядер грозит обрушением пола и потерей части сокровищ. Команда, подтащившая слишком мало ядер, теряет часть сокровищ, сражаясь с недобитыми мумиями.

На принятие решения участникам отводится 15 минут.



Этап 4. «Мумии пирамид»: решение

Ответ. Оптимальное число ядер – 541 на каждую пушку.

Решение. Это задача (наиболее сложная в игре) на предельные формулы в схеме Бернулли.

Обозначим через K – искомое число ядер для каждой из пушек. Обозначим через m – (случайное) количество мумий идущих к одной фиксированной двери. Тогда во вторую дверь пойдут $(1000 - m)$ мумий. По условию задания K должно быть таким, чтобы вероятность

$$P(K \geq m \text{ и } K \geq 1000 - m)$$

была равна 99%. Перепишем это условие в виде

$$P(1000 - K \leq m \leq K) = 0,99.$$

Происходящее представляет собой схему Бернулли — каждая мумия случайно с вероятностью $\frac{1}{2}$ выбирает первую (либо вторую) дверь. При этом m — количество мумий, выбравших первую дверь, — это число условных успехов схемы. Для большого количества испытаний вероятность того, что число успехов заключено в определенном промежутке находится по приближенной формуле Муавра-Лапласа

$$P(1000-K < m < K) \approx \Phi_0\left(\frac{K-1000 \cdot \frac{1}{2}}{\sqrt{1000 \cdot \frac{1}{2}}}\right) - \Phi_0\left(\frac{1000-K-1000 \cdot \frac{1}{2}}{\sqrt{1000 \cdot \frac{1}{2}}}\right) =$$

Следовательно,

$$= 2\Phi_0\left(\frac{K-1000 \cdot \frac{1}{2}}{\sqrt{1000 \cdot \frac{1}{2}}}\right) = 0,99.$$

Отсюда, согласно таблицам для функции Φ_0 получаем, что

$$\frac{K-500}{\sqrt{250}} \approx 2,58.$$

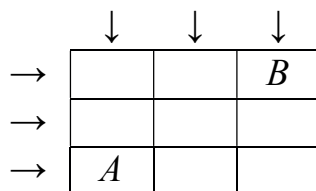
Таким образом, $K \approx 500 + 2,58 \cdot \sqrt{250} \approx 541$.

Система оценки этапа для ведущего

Количество очков, потерянных командами, рассчитывается по формуле: $N=|M - 541|$, где N – количество потерянных очков, а M – количество ядер для каждой из пушек, которое выбрали участники.

Этап 5. «Выход из пирамид»: задание

Для выхода из пирамид осталось преодолеть последний зал. Пол зала выложен девятью огромными плитами в виде квадрата размером 3 на 3 плиты. Зал охраняется шестью арбалетами, по два на каждую из плит зала у перпендикулярно расположенных стен (см. схему).



Стрелки – положения и направления стрельбы арбалетов. Арбалеты срабатывают, как только искатели приключений оказываются под их прицелом. Из записок предыдущих искателей приключения вы узнали, что древние механизмы проржавели и на самом деле срабатывают арбалеты только с некоторой вероятностью. Вход в зал ведет сразу на плиту A . Выйти из зала можно только с плиты B .

Задача участников проложить от плиты A до плиты B путь, по которому команда пройдет с наименьшими возможными потерями от

выстрелов арбалетов. Команда, проложившая эффективный путь не теряет очков. Команда, выбравшая неудачный путь, теряет очки (игровые деньги на лечение раненых участников) в зависимости от степени неудачности выбора.

На принятие решения участникам отводится 15 минут.

Вероятности выстрелов арбалетов. Вариант № 1 задания.

		↓	↓	↓
		0,25	0,23	0,25
→	0,22			<i>B</i>
→	0,23			
→	0,26	<i>A</i>		

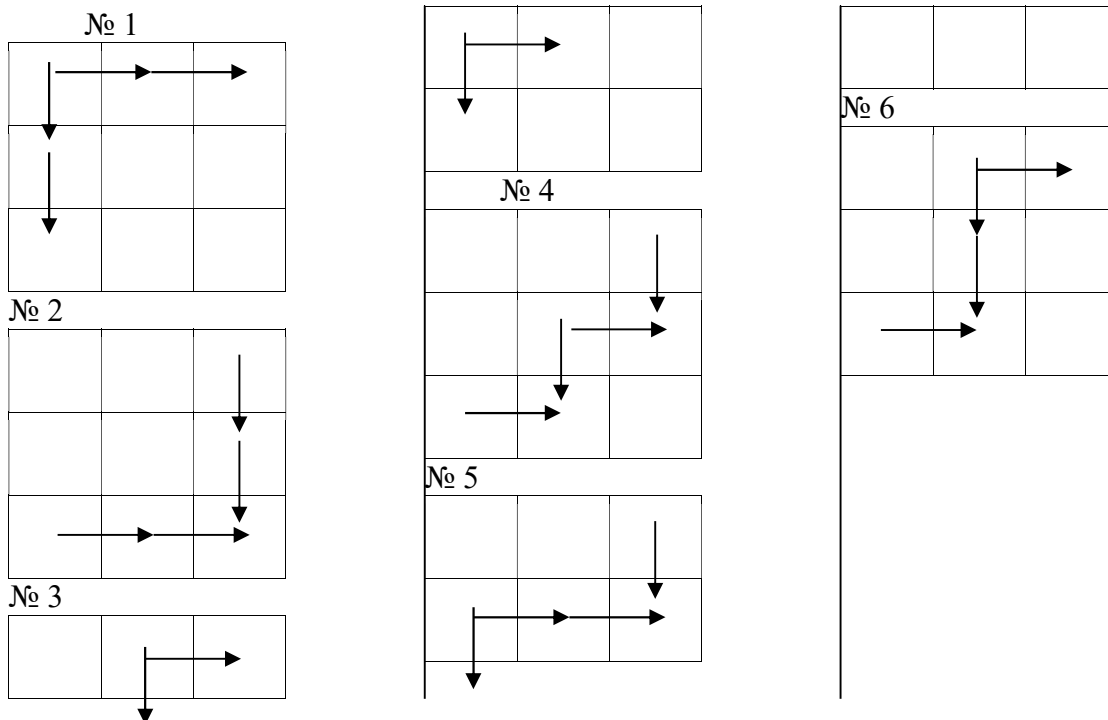
Вероятности выстрелов арбалетов. Вариант № 2 задания.

		↓	↓	↓
		0,22	0,2	0,22
→	0,19			<i>B</i>
→	0,2			
→	0,23	<i>A</i>		

Этап 5. «Выход из пирамид»: решение

Ответ. В обоих вариантах правильный — путь № 3 на схеме ниже.

Решение. Всего имеется 6 вариантов пути.



Необходимо для каждого пути найти математическое ожидание потерь (от выстрелов арбалетов) и выбрать путь с наименьшим математическим ожиданием. Поскольку ничего не сказано о различии арбалетов, то можно считать, что все они наносят одинаковый урон. Положим этот урон условно равным единице. Тогда математическое ожидание потерь от каждого арбалета совпадает с вероятностью его выстрела, а математическое ожидание потерь от нескольких арбалетов является суммой вероятностей срабатывания каждого из них. Таким образом, математическое ожидание потерь на каждом пути есть сумма вероятностей выстрелов арбалетов, расположенных напротив клеток, через которые проходит данный путь. При этом потери для клеток A и B можно не учитывать, так как через них проходят все пути. Следовательно, при вычислении математического ожидания можно ограничиться только тремя клетками пути. Это уменьшает объем вычислений, что в условиях ограниченного времени является существенным фактором. Вычисления математических ожиданий представлены ниже.

Математические ожидания (М.О.) и система оценки этапа для ведущего

Вариант 1		Потери участников	Вариант 2		Потери участников
№ пут	М.О. для пути без пунктов А и В		№ пут	М.О. для пути без пунктов А и В	
1	$0,23+0,25+0,22+0,25+0,22+0,2$	-20	1	$0,2+0,22+0,19+0,22+0,19+0,2=$	-20
2	$0,26+0,23+0,26+0,25+0,23+0,2$	-180	2	$0,23+0,2+0,23+0,22+0,2+0,22=$	-180
3	$0,23+0,25+0,23+0,23+0,22+0,2$	0	3	$0,2+0,22+0,2+0,2+0,19+0,2=1,2$	0
4	$0,26+0,23+0,23+0,23+0,23+0,2$	-80	4	$0,26+0,23+0,23+0,23+0,23+0,2$	-80
5	$0,23+0,25+0,23+0,23+0,23+0,2$	-60	5	$0,2+0,22+0,2+0,2+0,2+0,22=1,2$	-60
6	$0,26+0,23+0,23+0,23+0,22+0,2$	-20	6	$0,23+0,2+0,2+0,2+0,19+0,2=1,2$	-20

Глава 12. Игровой образовательный компонент по теории вероятностей и математической статистике модуль «Практический»

12.1. Вводная информация

Приветствуем вас в «Математическом казино»!

Вы будете делать ставки, и выигрывать или проигрывать игровые монеты. Однако далеко не все зависит от одной удачи. Ключевой фактор состоит в том, что некоторые ставки выгодны, другие наоборот слишком рискованны, а, в-третьих, выигрыш не стоит даже малого риска. Как определить какая из ставок выгодна и на что надо ставить? На помощь приходит «Теория вероятностей и математическая статистика». Только хладнокровный математический расчет обеспечит вам победу.

Игра ведется на очки. Каждой команде выделяется стартовый капитал в 20 очков. Ваша задача приумножить капитал, выбирая на каждом этапе наиболее эффективную стратегию игры. Желаем вам удачи!

12.2. Описание механики игры

Игра включает 4 этапа. Игроки объединяются в команды. В начале игры каждой команде выделяется стартовый капитал в 20 очков.

Первый, второй и четвертый этапы игры разделены на три тура. Сами туры состоят из нескольких ходов. Ходы в игре — это элементарные действия с принятием решения делать ли ставку и если делать, то в каком размере. Решения принимаются уполномоченными представителями команды (одним или двумя) на

основе стратегии, предварительно разработанной командой. По регламенту игры остальные члены команды во время тура могут только молча наблюдать. Обсуждение командой стратегии игры проходит перед началом тура (в течении 5–7 минут) и в перерыве между турами (в течении 2–3 минут по решению ведущего). После каждого тура возможна (или по решению ведущего обязательна) ротация представителей команд, чтобы каждый участник команды выступил в качестве ее представителя. Помимо очков, выигранных по результатам ставок, каждая команда, разработавшая математически верную стратегию игры, получает 5 призовых очков. Побеждает команда, набравшая наибольшее суммарное количество очков (выигрыши по ставкам и призовые).

Данная игра принципиально отличается от предыдущей тем, что в ней случайные события разыгрываются.

Материалы необходимые для проведения игры:

- игральная кость (кубик);
- 4 одинаковых монеты;
- игральные карты;
- имитация денег в игре;
- раздаточный материал;
- анкеты обратной связи.

12.3. Содержание игры

Этап 1. «В карты с маэстро»: задание

Правила игры

В колоде участвуют карты четырех мастей от десятки до туза.

Ход состоит в том, что ведущий раздает по 2 карты каждой из команд рубашкой вверх, а также 2 карты — себе. Затем ведущий

вскрывает только свои карты и предлагает представителям команд сделать ставки. Ставки делаются на то, что закрытые карты участников после вскрытия бьют карты ведущего в любом порядке, т. е. любая карта участника старше любой карты ведущего, масти карт значения не имеют. Участники делают ставки по желанию и вскрывают свои карты. Ставить можно от 1 до 3 очков за ход. Ход считается состоявшимся, даже если все команды отказались сделать ставки. В случае выигрыша участники получают его согласно системе ставок ниже, в случае проигрыша они отдают свою ставку ведущему.

Игра длится 3 тура по 5 ходов в каждом. Таким образом, всего этап длится 15 ходов. Ставки делают уполномоченные представители команд (один или два человека). Во время туров говорить могут только ведущий и представители. Всем остальным запрещаются любые обсуждения. Обсуждение командой стратегии игры проходит перед началом игры (в течении 5-7 минут) и в перерыве между турами (в течении 2-3 минут по решению ведущего).

Выигрыш начисляется по следующей системе ставок:

Ставки в зависимости от сочетания карт у ведущего					
	Туз	Король	Дама	Валет	10
Туз	100/1	85/1	70/1	55/1	40/1
Король		30/1	25/1	20/1	15/1
Дама			8/1	4/1	3/1
Валет				2/1	1/1
10					0,25/1

Пример

У ведущего были дама и валет, участник поставил 2 денежные единицы на то, что покроет эти карты и у него оказался туз и король. Тогда участник получает 8 единиц (ставка $4/1 * 2 = 8$). Если бы участник получил на руках туз и даму, то потерял бы свою ставку, потому что если выбрать порядок туз на валета, дама на даму, то его карты не покрывают карт ведущего.

Этап 1. «В карты с маэстро»: решение

Ответ. Оптимальной стратегией будет делать наибольшую ставку, если у ведущего на руках следующие сочетания:

король + король, король + дама, дама + дама, валет + валет.

В этом случае участники в среднем выигрывают больше, чем проигрывают. Участники, реализовавшие эту стратегию, получают дополнительно 5 очков. Во всех остальных случаях ставить невыгодно.

Решение. Так как карты игрока должны покрывать карты ведущего в любом порядке, то имеет значение только какова старшая карта из сочетания карт ведущего. Достоинство младшей карты значения не имеет, так как по правилам игры обе карты игрока должны покрывать (в том числе и) старшую карту ведущего. Именно на основании значения старшей карты ведущего и следует принимать решение. Различные значения ставок для различных младших карт в условиях игры призваны запутать участников. Вероятности выигрышей для различных значений старшей карты вычислены в таблице ниже. Также в таблице найдены значения справедливых ставок ведущего, то есть таких ставок, которые должен делать ведущий на каждую ставку участника, чтобы

математическое ожидание выигрыша было равным 0. В случае справедливых ставок участники и ведущий выигрывают в среднем столько же, сколько и проигрывают.

№	Старшая ведущего карта	Вероятность выигрыша в случае ставки, p	Справедливая ставка, $\frac{1-p}{p}$
1	Туз	0	-
2	Король	$\frac{C_4^2}{C_{18}^2} = \frac{4 \cdot 3}{18 \cdot 17} \approx 0,0392$	24,5
3	Дама	$\frac{C_8^2}{C_{18}^2} = \frac{12 \cdot 11}{18 \cdot 17} \approx 0,183$	4,4643
4	Валет	$\frac{C_{12}^2}{C_{18}^2} = \frac{12 \cdot 11}{18 \cdot 17} \approx 0,4314$	1,3182
5	10	$\frac{C_{16}^2}{C_{18}^2} = \frac{16 \cdot 15}{18 \cdot 17} \approx 0,7843$	0,275

Участникам выгодно делать ставки, когда значение ставки ведущего из условий игры больше справедливой ставки. Сравнение ставок из условий игры и справедливых ставок показывает, что выгодным для участников будет делать ставки в случае следующих сочетаний у ведущего:

король + король, король + дама, дама + дама, валет + валет.

Во всех остальных случаях ставить невыгодно.

Этап 2. «Орел или решка?»: задание

Правила игры

Кидаются четыре монеты разом. Возможные результаты бросания будем называть следующим образом:

«50 на 50» — если выпало два орла (герба) и две решки (номиналы монет);

«три к одному» — если выпало три орла и решка, либо три решки и один орел;

«фулл» — если выпали только одни орлы или только одни решки.

Перед каждым броском участники делают обязательные ставки на то, какая из трех названных комбинаций выпадет. Размер ставки от 1 до 3 очков. В случае выигрыша участники получают его согласно системе ставок ниже, в случае проигрыша они отдают свою ставку ведущему.

Система ставок

- 50 на 50 1,25 к 1 (1,25 очка за каждое очко ставки);
- Три к одному 1 к 1 (1 очко за каждое очко ставки);
- Фулл _____ 9 к 1 (9 очков за 1 очко ставки).

Игра длится 3 тура по 10 ходов (ставок) в каждом. Таким образом, всего этап длится 30 ходов. Ставки делают уполномоченные представители команд (один или два человека). Во время туров говорить могут только ведущий и представители. Всем остальным запрещаются любые разговоры. Обсуждение командой стратегии игры проходит перед началом игры (в течении 5–7 минут) и в перерыве между турами (в течении 2–3 минут по решению ведущего).

Этап 2. «Орел или решка?»: решение

Ответ. Оптимальной стратегией будет все время делать наибольшую ставку на «фулл». Участники, реализовавшие эту стратегию, получают дополнительно 5 очков.

Решение. Найдем вероятности выигрыша и справедливые ставки ведущего для каждой комбинации. Последние находятся из условия, чтобы математические ожидания выигрышей участника и ведущего были равны нулю. Вычисление сведено в таблицу ниже.

№	Название комбинации	Вероятность выигрыша в случае ставки, p	Справедливая ставка, $\frac{1-p}{p}$
1	50 на 50	$\frac{C_4^2}{2^4} = \frac{3}{8}$	$1\frac{2}{3}$
2	Три к одному	$\frac{C_4^1 + C_4^3}{2^4} = \frac{1}{2}$	1
3	Фулл	$\frac{C_4^0 + C_4^4}{2^4} = \frac{1}{8}$	7

Сравнение ставок из условия игры и справедливых ставок показывает, что делать ставку на «50 на 50» является невыгодным, так как ставка ведущего меньше справедливой. Ставка на «три к одному» является справедливой, а ставка на «фулл» выгодна для игрока.

В качестве эксперимента ведущий может организовать биржу подсказок, продавая участникам подсказки, которые помогут отыскать оптимальную стратегию. Каждая подсказка стоит 5 очков, то есть с команды купившей подсказку снимается 5 очков. Подсказки продаются только последовательно, то есть купить можно

либо 1-ю, либо 1-ю и 2-ю, либо 1-ю, 2-ю и 3-ю. Купив однажды 1-ю подсказку, участники вправе докупить позднее последующие подсказки. При продаже подсказки ведущий произносит только соответствующую фразу.

Подсказки

- 1) «Найдите вероятность выпадения каждой из комбинаций»;
- 2) «Для каждой комбинации найдите математическое ожидание выигрыша при ставке на нее»;
- 3) «Математическое ожидание выигрыша участника (при единичной ставке) равно разности вероятности выигрыша, умноженной на ставку ведущего, и вероятности проигрыша, умноженной на единицу».

Этап 3. «Найти то, не знаю что»: задание

Правила игры

Теперь участникам предлагается настольная игра на квадратной доске размером 4 на 4. Задача — пройти по полю от верхней левой клетки квадрата до нижней правой. Ход делается каждый раз на одну клетку либо вниз по вертикали, либо вправо по горизонтали. На каждой клетке с игроками с могут приключиться с разными вероятностями различные события, приводящие к потере или выигрышу очков, либо сохраняющие статус-кво. Описания возможных событий приводится в раздаточном материале. Игроки должны проложить маршрут, который по их мнению будет наиболее эффективен с точки зрения выигрыша очков. На выбор маршрута участникам отводится 15 минут. Затем ведущий проводит участников по выбранному ими маршруту, кидая игральный кубик

на каждой клетке маршрута и объявляя участникам их результат (потерю или выигрыш очков).

Игровое поле для участников. Числа в клетках означает номер легенды, описывающей возможные происшествия на клетке (см. раздаточный материал).

старт	2	3	16
1	9	4	8
10	18	7	6
17	5	19	финиш

Этап 3. «Найти то, не знаю что»: материалы

Материалы. В таблице приводятся легенды клеток игрового поля. Таблица раздается участникам.

№	Легенда
1	В данной клетке опасная горная тропа. На ней один из шести ваших знакомых путешественников потерял равновесие, выронив при этом 3 монеты. Другой ваш знакомый прошел этот горный перевал без происшествий, а еще четверо встретили мудрого старца, подарившего каждому по 3 монеты.

2	В данной клетке картофельное поле. Чтобы пройти дальше нужно выкопать себе картофеля для еды. Из шести секторов картофельного поля один заминирован. Он заставит потерять вас целых 5 монет. На двух секторах растет только картофель, а еще на трех закопаны клады стоимостью 2 монеты каждый. Времени у Вас хватит только чтобы вскопать 1 сектор.
3	В данной клетке расположена долина 6 гейзеров. Раз в период выстреливает ровно один из них. Из 6 гейзеров один способен ошпарить до волдырей. Мазь от ожогов стоит 3 монеты. Еще говорят, что два каких-то гейзера порой выбрасывают из-под земли 4 монеты из подземной пещеры с сокровищами. Остальные гейзеры абсолютно обычны и температура в них равна температуре тела человека.
4	В этой клетке ров со змеями. Всего их шесть. Одна из них ядовита и вакцина от ее укуса будет стоить вам 5 монет. Но еще одна очень редка и за ее кожа дадут 3 монеты. Остальные совершенно безвредны и бесполезны. Змеи достаточно медлительны, потому пока вы будете пересекать ров, вы столкнетесь только с одной.
5	На этой клетке очень богатый и странный город. Горожане беспорядочно раздаривают по 4 монеты половине гостей города. Однако треть гостей они садят в тюрьму по какому-нибудь поводу и требуют уплаты залога в размере 5 монет. Остальных гостей они просто игнорируют.
6	На этой клетке в саду со строгим сторожем растут 6 яблонь. Две из них обычные, еще две с золотыми семенами внутри (такое яблоко стоит 3 монеты). Чтобы достать семена придется откусить от яблока. Остальные яблони плодоносят ядовитыми яблоками. Лечение от яда стоит 2 монеты. Потрясти можно только одну яблоню и взять лишь 1 яблоко, а то сторож сада вас накажет.
7	В этой клетке 6 озер. Вам придется переплыть одно из них. В двух из них вредный, вызывающий аллергию ил. Лечение стоит 2 монеты. Половина из озер обычны, а еще в одном озере на дне лежит клад в 3 монеты.
8	Вы оказались в комнате с семью дверьми. Дверь за вами захлопнулась и больше не открывается. Осталось 6. Настенные рисунки говорят о том, что за двумя дверьми ход, полный золотых монет. По 4 монеты в каждом. Проход за еще одной дверью пуст, но вполне безопасен, тогда как оставшаяся половина дверей скрывает за собой смертельную опасность. Какая стены не говорят, но намекают, что вы точно потеряете монет 5.
9	В этой клетке кладовая с шестью сундуками. Только в одном из них 8 монет золота. Два сундука пусты, а оставшаяся половина наполнена ядовитой пылью, которая сразу же поражает слизистые оболочки. Лекарство стоит 3 монеты. Вы нашли ключ. От какого же он сундука?
10	В этой клетке вы оказались в стране розовых пони. Как раз на лугу пасутся 6 животных удивительной красоты.... Однако 4 из них опасны, подходить к ним не следует, они дикие и очень больно лягаются, а мазь от ушибов стоит 2 монеты. Еще одно животное совершенно обычно (за исключением цвета) и может довести вас до конца страны к следующей клетке. А грива шестого по мягкости напоминает шиншиллу. Наверняка ее можно будет продать за 4 монеты. Поймать возможно только 1 пони. Остальные разбегутся, как только вы поймаете их сородича.

11	В этой клетке остров с мудрым старцем. На берегу вы нашли 6 раковин моллюсков. Однако старец отобрал их, объясняя это тем, что они "дети острова". Он разрешил вам забрать только одну раковину. Вы знаете, что 1 из них пуста, зато в 5 остальных лежит крупная жемчужина. Жемчуг при случае можно будет обменять на 3 монеты.
12	Отличная клетка. К потолку привязаны 6 ведер и от каждого вниз спускается веревка. На стене предлагается лотерея. Дернуть можно только за одну веревку, а не то на вас упадут огромные мешки с мукой. Если вы выберете удачную веревку, то получите 2 монеты, которые высыпятся из соответствующего ведра. Четыре из шести ведер с монетами, остальные пусты. Выбирайте.
13	В этой клетке пытаясь найти ночлег вы забрели в какую-то пещеру, в которой нашли 6 старинных манускриптов. Вы слышали, что неподалеку ведутся археологические раскопки и решили отнести найденное главному археологу. Археолог сказал, что половина из них представляет большую ценность для государства и стоят каждый из них 2 монеты. Другая же абсолютно бесполезна. Вы понесли в ломбард. Однако манускрипты оказались такими старыми, что 5 из них рассыпались прямо в руках. Остался только один, но ценен ли он?
14	В этой клетке 6 персон. Двое из них банкиры и дадут вам при рукопожатии одну монету. Остальные абсолютно бедны, хоть и дружелюбны. Пожать руку можно только одному и только 1 раз. Остальные обидятся и уйдут.
15	На окне в этой клетке 6 цветочных горшков. Только в одном из них закопано 3 монеты. Остальные обычные горшки. Ваша лопатка выдержит только одно вскапывание. Удачи.
16	Вы едете по дороге из пункта А в пункта Б. На пути 6 дорог, с постами ГАИ. Впрочем они безобидны за исключением одного. Вы опаздываете, но если приедете вовремя, то получите 5 монет за быстроту. Однако если вы выберете ту единственную дорогу, где вас остановит работник дорожной полиции, то точно опоздаете, да еще заплатите штраф в размере 3 монеты.
17	Вы помогаете Робину Гуду и потрошите сейфы богача. Пробрались в дом и обнаружили 6 сейфов. Времени осталось, чтобы вскрыть только один. По слухам в 4 из них лежит по 4 монеты в каждом, а в двух бомба от воришек. Лечение и залог в тюрьме обойдутся вам в 6 монет.
18	Либо пан, либо пропал. На этой клетке играют в азартные игры. Вы с одинаковой вероятностью можете, как проиграть 2 монеты, так и выиграть 5 монет.
19	Здесь вы можете купить собаку. Всего на рынке их предлагают 6. Цыганка на входе сказала, что две из них умеют искать клад и найдут для вас 5 монет. А вот 4 кусают так, что придется потратить 1 монету у травматолога.
20	В этой клетке вы оказываетесь на средневековом турнире по стрельбе из лука. Вы прекрасно стреляете и приз в 6 монет вот-вот станет вашим. Однако ваш соперник попортил вам 5 из последних шести стрел. Правда пока не ясно какие. Решающий выстрел. Счастливая нетронутая стрела принесет вам победу... или... вы потеряете залог за участие в 3 монеты.

21	Вы в пабе выбираете себе собеседника. Всего их шестеро. Ходят слухи, что один из них жулик. Опасайтесь, он похитит у вас ваши сбережения в размере 5 монет.
22	Здесь пруд с крокодилами. Вам придется его преодолеть. Пруд холодный, так что они относительно безопасны, так как заторможены. Однако как говорит наука, примерно треть крокодилов, хуже других реагирует на температурные условия. Они могут вас укусить. Посещение врача - 4 монеты. Удачи!
23	В этой клетке лесной пожар. Его возможно безопасно преодолеть только по трем тропам из шести, что начинаются перед вами. Так сказал лесник. Иначе вы потеряете в огне свою одежду и потратите на покупку новой 3 монеты.
24	На этой клетке пустыня. В ней есть оазис с шестью колодцами, но только два из них не отравлены... Лекарство от отравления стоит 2 монеты.
25	В этой клетке пещера с шестью туннелями. В каждом туннеле живет тигр. От предсказателя вы узнали, что один из них спит и вы без потерь пройдете мимо него. На лечение от укусов остальных потребуется 4 монеты. Какой же туннель выбрать? Вопрос удачи.
26	В этой клетке вы блуждая в тропических лесах встретили золотую антилопу, способную ударом копыта добывать золото. Догнать и поймать ее не удалось, но по крайней мере вы подобрали с земли оставленный ею след: 5 монет.
27	В этой клетке вы нашли 6 корочек хлеба. 6 корочек – есть 6 корочек, что с них взять...
28	В этой клетке вам пришлось передвигаться по морю. И, о ужас! На ближайшем острове вы увидели 6 Сирен. Из греческих мифов вы помните, что это девы чудной красоты, с очаровательным голосом. Звуками своих песен они усыпляют путников, а затем раздирают их на части и пожирают. К сожалению, среди вас нет Орфея, который заглушил бы пение сирен своей игрой на лире. Но можно попытаться от них откупиться за 7 монет.

Этап 3. «Найти то, не знаю что»: материалы для ведущего

Таблица ниже предназначена только для ведущего. Исходы случайных событий на клетках ведущий определяет следующим образом. В третьей колонке таблицы записаны шансы на негативный, нейтральный и положительный исходы случайных происшествий из шести возможных исходов. Эти шансы найдены согласно легенде из второго столбца. Ведущий распределяет шансы между очками игрального кубика: вначале негативные, затем нейтральные и, наконец, положительные. Значение, выпавшее на игральном кубике, определяют конкретный исход. Например, участники вступили на клетку с легендой № 8. Согласно легенде имеем 3 шанса из 6 для негативного исхода, 1 из 6 — для нейтрального и 2 из 6 — для положительного. Соответственно, при выпадении «1», «2» или «3» на кубике (три шанса из шести) реализуется негативный исход и участники теряют 5 монет согласно легенде. При выпадении «4» ничего не происходит (один шанс из шести). Выпадение «5» или «6» (два шанса из шести) означает положительный исход, то есть игроки получают 4 монеты согласно легенде.

Ведущий может использовать дополнительные легенды из таблицы для формирования нового игрового поля.

№	Легенда	Нег нейтр поз	Потери и выгоды
1	В данной клетке опасная горная тропа. На ней один из шести ваших знакомых путешественников потерял равновесие, выронив при этом 3 монеты. Другой ваш знакомый прошел этот горный перевал без происшествий, а еще четверо встретили мудрого старца, подарившего каждому по 3 монеты.	1 1 4	(-3),0,(+3)

2	В данной клетке картофельное поле. Чтобы пройти дальше нужно выкопать себе картофеля для еды. Из шести секторов картофельного поля один заминирован. Он заставит потерять вас целых 5 монет. На двух секторах растет только картофель, а еще на трех закопаны клады стоимостью 2 монеты каждый. Времени у Вас хватит только чтобы вскопать 1 сектор.	1 2 3	(-5), 0, (+2)
3	В данной клетке расположена долина 6 гейзеров. Раз в период выстреливает ровно один из них. Из 6 гейзеров один способен ошпарить до волдырей. Мазь от ожогов стоит 3 монеты. Еще говорят, что два каких-то гейзера порой выбрасывают из-под земли 4 монеты из подземной пещеры с сокровищами. Остальные гейзеры абсолютно обычны и температура в них равна температуре тела человека.	1 3 2	(-3), 0,(+4)
4	В этой клетке ров со змеями. Всего их шесть. Одна из них ядовита и вакцина от ее укуса будет стоить вам 5 монет. Но еще одна очень редка и за ее кожа дадут 3 монеты. Остальные совершенно безвредны и бесполезны. Змеи достаточно медлительны, потому пока вы будете пересекать ров, вы столкнетесь только с одной.	1 4 1	(-5),0, (+3)
5	На этой клетке очень богатый и странный город. Горожане беспорядочно раздаривают по 4 монеты половине гостей города. Однако треть гостей они салят в тюрьму по какому-нибудь поводу и требуют уплаты залога в размере 5 монет. Остальных гостей они просто игнорируют.	2 1 3	(-5),0,(+4)
6	На этой клетке в саду со строгим сторожем растут 6 яблонь. Две из них обычные, еще две с золотыми семенами внутри (такое яблоко стоит 3 монеты). Чтобы достать семена придется откусить от яблока. Остальные яблони плодоносят ядовитыми яблоками. Лечение от яда стоит 2 монеты. Потрясти можно только одну яблоню и взять лишь 1 яблоко, а то сторож сада вас накажет.	2 2 2	(-2),0,(+3)
7	В этой клетке 6 озер. Вам придется переплыть одно из них. В двух из них вредный, вызывающий аллергию ил. Лечение стоит 2 монеты. Половина из озер обычны, а еще в одном озере на дне лежит клад в 3 монеты.	2 3 1	(-2),0,(+3)

8	<p>Вы оказались в комнате с семью дверьми. Дверь за вами захлопнулась и больше не открывается. Осталось 6. Настенные рисунки говорят о том, что за двумя дверьми ход, полный золотых монет. По 4 монеты в каждом. Проход за еще одной дверью пуст, но вполне безопасен, тогда как оставшаяся половина дверей скрывает за собой смертельную опасность. Какая стены не говорят, но намекают, что вы точно потеряете монет 5.</p>	3 1 2	(-5),0,(+4)
9	<p>В этой клетке кладовая с шестью сундуками. Только в одном из них 8 монет золота. Два сундука пусты, а оставшаяся половина наполнена ядовитой пылью, которая сразу же поражает слизистые оболочки. Лекарство стоит 3 монеты. Вы нашли ключ. От какого же он сундука?</p>	3 2 1	(-3),0,(+8)
10	<p>В этой клетке вы оказались в стране розовых пони. Как раз на лугу пасутся 6 животных удивительной красоты.... Однако 4 из них опасны, подходить к ним не следует, они дикие и очень больно лягаются, а мазь от ушибов стоит 2 монеты. Еще одно животное совершенно обычно (за исключением цвета) и может довезти вас до конца страны к следующей клетке. А грива шестого по мягкости напоминает шиншиллу. Наверняка ее можно будет продать за 4 монеты. Поймать возможно только 1 пони. Остальные разбегутся, как только вы поймаете их сородича.</p>	4 1 1	(-2),0,(+4)
11	<p>В этой клетке остров с мудрым старцем. На берегу вы нашли 6 раковин моллюсков. Однако старец отобрал их, объясняя это тем, что они "дети острова". Он разрешил вам забрать только одну раковину. Вы знаете, что 1 из них пуста, зато в 5 остальных лежит крупная жемчужина. Жемчуг при случае можно будет обменять на 3 монеты.</p>	0 1 5	0,0,(+3)
12	<p>Отличная клетка. К потолку привязаны 6 ведер и от каждого вниз спускается веревка. На стене предлагается лотерея. Дернуть можно только за одну веревку, а не то на вас упадут огромные мешки с мукой. Если вы выберете удачную веревку, то получите 2 монеты, которые высыпятся из соответствующего ведра. Четыре из шести ведер с монетами, остальные пусты.</p>	0 2 4	0,0,(+2)

	Выбирайте.		
13	В этой клетке пытаясь найти ночлег вы забрели в какую-то пещеру, в которой нашли 6 старинных манускриптов. Вы слышали, что неподалеку ведутся археологические раскопки и решили отнести найденное главному археологу. Археолог сказал, что половина из них представляет большую ценность для государства и стоят каждый из них 2 монеты. Другая же абсолютно бесполезна. Вы понесли в ломбард. Однако манускрипты оказались такими старыми, что 5 из них рассыпались прямо в руках. Остался только один, но ценен ли он?	0 3 3	0,0,(+2)
14	В этой клетке 6 персон. Двое из них банкиры и дадут вам при рукопожатии одну монету. Остальные абсолютно бедны, хоть и дружелюбны. Пожать руку можно только одному и только 1 раз. Остальные обидятся и уйдут.	0 4 2	0,0, (+1)
15	На окне в этой клетке 6 цветочных горшков. Только в одном из них закопано 3 монеты. Остальные обычные горшки. Ваша лопатка выдержит только одно вскапывание. Удачи.	0 5 1	0,0,(+3)
16	Вы едете по дороге из пункта А в пункта Б. На пути 6 дорог, с постами ГАИ. Впрочем они безобидны за исключением одного. Вы опаздываете, но если приедете вовремя, то получите 5 монет за быстроту. Однако если вы выберете ту единственную дорогу, где вас остановит работник дорожной полиции, то точно опоздаете, да еще заплатите штраф в размере 3 монеты.	1 0 5	(-3),0,(+5)
17	Вы помогаете Робину Гуду и потрошите сейфы богача. Пробрались в дом и обнаружили 6 сейфов. Времени осталось, чтобы вскрыть только один. По слухам в 4 из них лежит по 4 монеты в каждом, а в двух бомба от воришек. Лечение и залог в тюрьме обойдутся вам в 6 монет.	2 0 4	(-6), 0, (+4)
18	Либо пан, либо пропал. На этой клетке играют в азартные игры. Вы с одинаковой вероятностью можете, как проиграть 2 монеты, так и выиграть 5 монет.	3 0 3	(-2),0,(+5)

19	Здесь вы можете купить собаку. Всего на рынке их предлагают 6. Цыганка на входе сказала, что две из них умеют искать клад и найдут для вас 5 монет. А вот 4 кусают так, что придется потратить 1 монету у травматолога.	4 0 2	(-1),0, (+5)
20	В этой клетке вы оказываетесь на средневековом турнире по стрельбе из лука. Вы прекрасно стреляете и приз в 6 монет вот-вот станет вашим. Однако ваш соперник попортил вам 5 из последних шести стрел. Правда пока не ясно какие. Решающий выстрел. Счастливая нетронутая стрела принесет вам победу... или... вы потеряете залог за участие в 3 монеты.	5 0 1	(-3),0,(+6)
21	Вы в пабе выбираете себе собеседника. Всего их шестеро. Ходят слухи, что один из них жулик. Опасайтесь, он похитит у вас ваши сбережения в размере 5 монет.	1 5 0	(-5),0,0
22	Здесь пруд с крокодилами. Вам придется его преодолеть. Пруд холодный, так что они относительно безопасны, так как заторможены. Однако как говорит наука, примерно треть крокодилов, хуже других реагирует на температурные условия. Они могут вас укусить. Посещение врача - 4 монеты. Удачи!	2 4 0	(-4),0,0
23	В этой клетке лесной пожар. Его возможно безопасно преодолеть только по трем тропам из шести, что начинаются перед вами. Так сказал лесник. Иначе вы потеряете в огне свою одежду и потратите на покупку новой 3 монеты.	3 3 0	(-3),0,0
24	На этой клетке пустыня. В ней есть оазис с шестью колодцами, но только два из них не отравлены... Лекарство от отравления стоит 2 монеты.	4 2 0	(-2),0,0
25	В этой клетке пещера с шестью туннелями. В каждом туннеле живет тигр. От предсказателя вы узнали, что один из них спит и вы без потерь пройдете мимо него. На лечение от укусов остальных потребуется 4 монеты. Какой же туннель выбрать? Вопрос удачи.	5 1 0	(-4), 0,0
26	В этой клетке вы блуждая в тропических лесах встретили золотую антилопу, способную ударом копыта добывать золото. Догнать и поймать ее не удалось, но по крайней мере вы подобрали с земли оставленный ею след: 5 монет.	0 0 6	0,0,(+5)

27	В этой клетке вы нашли 6 корочек хлеба. 6 корочек – есть 6 корочек, что с них взять...	0 6 0	0,0,0
28	В этой клетке вам пришлось передвигаться по морю. И, о ужас! На ближайшем острове вы увидели 6 Сирен. Из греческих мифов вы помните, что это девы чудной красоты, с очаровательным голосом. Звуками своих песен они усыпляют путников, а затем раздирают их на части и пожирают. К сожалению, среди вас нет Орфея, который заглушил бы пение сирен своей игрой на лире. Но можно попытаться от них откупиться за 7 монет.	6 0 0	(-7),0,0

Игровое поле для ведущего

В клетках отражена следующая информация

- номер легенды,
- распределение шансов:
негативные|нейтральные|положительные,
- потери в негативном случае, «0», выигрыш в положительном случае.

старт	№ 2 1 2 3 (-5), 0, (+2)	№ 3 1 3 2 (-3), 0, (+4)	№ 16 1 0 5 (-3),0,(+5)
№ 1 1 1 4 (-3),0,(+3)	№ 9 3 2 1 (-3),0,(+8)	№ 4 1 4 1 (-5),0, (+3)	№ 8 3 1 2 (-5),0,(+4)
№ 10 4 1 1 (-2),0,(+4)	№ 18 3 0 3 (-2),0,(+5)	№ 7 2 3 1 (-2),0,(+3)	№ 6 2 2 2 (-2),0,(+3)
№ 17 2 0 4 (-6), 0, (+4)	№ 5 2 1 3 (-5),0,(+4)	№ 19 4 0 2 (-1),0, (+5)	финиш

Этап 3. «Найти то, не знаю что»: решение

Ответ. Оптимальным маршрутом будет (по номерам легенд) «1—9—18—5—19». Игроки, выбравшие этот маршрут, получают дополнительно 5 очков.

Решение. Необходимо для каждой клетки найти математическое ожидание выигрыша/проигрыша монет.

старт	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{22}{6}$
$\frac{9}{6}$	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{2}{6}$	$-\frac{7}{6}$
$-\frac{4}{6}$	$\frac{9}{6}$	$-\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$
$\frac{4}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{6}{6}$	финиш

Имеется 20 возможных маршрутов от старта до финиша. Найдем для каждого маршрута сумму математических ожиданий в его клетках. Маршрут с наибольшей суммой будет оптимальным. Перебор напрямую двадцати маршрутов достаточно трудоемок. Поэтому будем рассуждать следующим образом. Участникам на своем пути придется пересечь главную диагональ — клетки № 17, № 18, № 4 или № 16. Маршруты проходящие через угловые клетки № 17 и № 16 единственны, а суммы математических ожиданий для них равны, соответственно, $\frac{17}{6}$ и $\frac{23}{6}$. Далее, проведем через клетки № 18 и № 4 оптимальные маршруты. Рассмотрим клетку № 18 и выберем сначала оптимальный маршрут от старта до клетки № 18. Легко видеть, что имеется всего три варианта таких маршрутов и

оптимальным будет маршрут «1—9—18» с суммой математических ожиданий $17/6$. Теперь построим этот маршрут до финиша, выбирая среди трех возможных продолжений оптимальное. Это будет путь «5—19» с суммой математических ожиданий $8/6$. Таким образом, оптимальным маршрутом проходящим через клетку № 18 будет «1—9—18—5—19» с суммой $25/6$. Аналогично рассуждая, получаем оптимальный маршрут через клетку № 4 «1—9—4—7—19» с суммой $11/6$. Сравнивая суммы математических ожиданий для четырех маршрутов, приходим к выводу, что оптимальным будет вышеуказанный маршрут, проходящий через клетку № 18.

Этап 4. «Обращение к акционерам Газпрома»: задание

Теперь мы отправимся на виртуальную биржу, чтобы вложить выигранные в нашем «Математическом казино» очки в различные компании. Данная игра представляет упрощенную модель по сравнению с реально действующей биржей. Игра состоит в том, что игроки в начале каждого хода покупают акции одной или нескольких компаний, а затем по результатам хода фиксируют прибыль или убыток.

Правила игры

Имеется 5 компаний: «Аэрофлот», «Газпром», «Лукойл», «Норникель», «Сбербанк». Каждой команде в начале каждого хода дается 5 условных монет. На эти монеты участники формируют «инвестиционный портфель», то есть покупают одну или несколько акций одной или нескольких компаний. Каждая акция каждой компании стоит 1 условную монету. Можно купить по одной акции каждой компании, можно купить пять акций одной компании, можно распределить монеты по акциям любым промежуточным способом (например, взять 3 акции «Сбербанка» и 2 «Газпрома»). Необходимо

купить акции на все 5 монет. У каждой из компаний есть история поведения ее стоимости. Предполагается, что все компании находятся в тренде, продолжающем эту историю. Это означает, что на очередном ходу стоимость акций поведет себя согласно одному из вариантов исторических данных. После покупки участниками акций ведущий бросает игральный кубик для каждой из компаний. Выпавшее число очков определяет абсолютное изменение стоимости акций соответствующей компании согласно историческим данным (см. таблицу). Например, выпадение «2» для «Сбербанка» означает снижение его стоимости на 5 очков (см. значение -5 в колонке II). Участникам добавляются или вычитаются очки в размере (изменение стоимости)*(количество акций). На этом ход заканчивается. На следующем ходу участники могут «перетряхнуть инвестиционный портфель», то есть заново распределить 5 условных монет по акциям компаний.

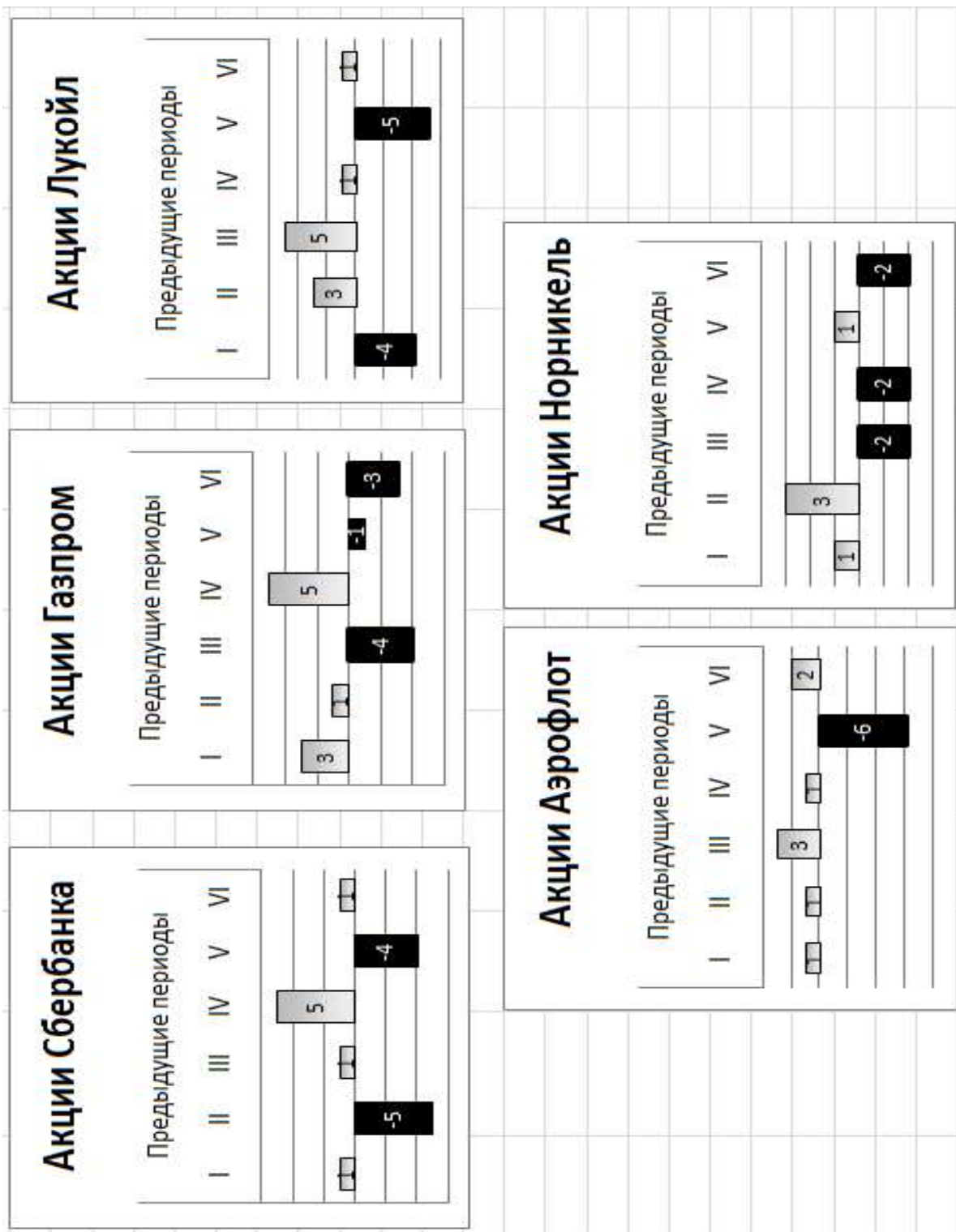
Игра длится 3 тура по 4 хода в каждом. Перед первым туром участникам дается 5-7 минут на выработку стратегии по покупке акций. Между турами участникам дается 2-3 минуты на обсуждение и корректировку стратегии. На каждом ходу на решение по покупке конкретных акций представителям команд отводится 30 секунд.

История взлетов и падений цены тех или иных акций представлена в таблице. Указаны абсолютные изменения стоимости.

Компании	Изменение стоимости в предыдущие периоды					
	I	II	III	IV	V	VI
Сбербанк	1	-5	1	5	-4	1
Газпром	3	1	-4	5	-1	-3
Норникель	1	3	-2	-2	1	-2
Аэрофлот	1	1	3	1	-6	2
Лукойл	-4	3	5	1	-5	1

Этап 4. «Обращение к акционерам Газпрома»: материалы

История взлетов и падений цены тех или иных акций продублирована на графиках (по аналогии с японскими свечами).



Этап 4. «Обращение к акционерам Газпрома»: решение

Ответ. Оптимальной стратегией будет покупать на все условные монеты 5 акций «Аэрофлота». В этом случае средний выигрыш участников будет наибольшим. Участники, реализовавшие эту стратегию, получают дополнительно 5 очков.

Решение. Необходимо для каждой компании вычислить математическое ожидание изменения ее стоимости. Естественно, наиболее выгодным будет вкладываться в компанию с наибольшим положительным ожиданием. Найденные математические ожидания приводятся в таблице.

Компании	Изменение стоимости в предыдущие						М.О.
	I	II	III	IV	V	VI	
Сбербанк	1	-5	1	5	-4	1	$-\frac{1}{6}$
Газпром	3	1	-4	5	-1	-3	$\frac{1}{6}$
Норникель	1	3	-2	-2	1	-2	$-\frac{1}{6}$
Аэрофлот	1	1	3	1	-6	2	$\frac{2}{6}$
Лукойл	-4	3	5	1	-5	1	$\frac{1}{6}$

Из таблицы видно, что наиболее выгодной компанией для вложения является «Аэрофлот».

Глава 13. Игровой образовательный компонент по менеджменту модуль «Менеджмент инноваций»

13.1. Введение

Актуальность и необходимость внедрения деловой игры в образовательный процесс. Развитие в России инновационной экономики связан с множеством организационно-экономических перемен и нововведений, требующих нестандартного подхода при внедрения их в жизнь. Деловые игры способны помочь в этом процессе. Эксперты считают, что они являются одним из обязательных методов обучения руководителей, использующих передовые достижения науки и техники, и внедряющих новшества на производстве.

Место серии деловых игр в рабочей программе дисциплины. Деловая игра является важной частью учебной дисциплины «Менеджмент инноваций», деловая игра проводится после освоения основной части курса для закрепления пройденного материала.

Перечень компетенций, которые сформируются/разовьются по результатам игры:

- способность анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса;
- знание экономических основ поведения организаций, иметь представление о различных структурах рынков и способностью проводить анализ конкурентной среды отрасли;
- умение находить и оценивать новые рыночные возможности и формулировать бизнес-идею;

- способность оценивать экономические и социальные условия осуществления инновационной деятельности;
- способность проводить анализ рыночных и специфических рисков, использовать его результаты для принятия управленческих решений;
- способность проводить оценку инвестиционных проектов при различных условиях инвестирования и финансирования.

13.2. Описание игры

Деловая игра «Управление инновационными процессами» раскрывает взаимодействие следующих структур: патентное бюро (инноваторы), заводы (производство), инвесторы, рынок и команда инновационных менеджеров.

Цель деловой игры: смоделировать процессы создания, производства и внедрения на рынок инновационных продуктов. Игровой процесс внедрения изделия на рынок разделен на несколько этапов:

1. Инновационный менеджер выясняет требования рынка, затем договаривается с изобретателем и заключает договор об изобретении изделия
2. Изобретатель заполняет технологическую карту инновационного изделия, заверяет у начальника патентного бюро,
3. Инновационный менеджер забирает у изобретателя технологическую карту и приносит специалисту сопровождения,
4. Специалист сопровождения составляет электронную заявку и отправляет на завод по электронной почте,

5. Завод проверяет и одобряет ее и отправляет обратно команде сопровождения,

6. Специалист сопровождения заполняет вручную технологическую карту и отправляет на завод по почте,

7. Специалист сопровождения получает обратно технологическую карту, заверенную печатью завода.

8. Менеджер с подготовленными в ходе первой игры технологическими картами идет к инвесторам и презентует изобретение. Задача менеджера убедить инвестора и получает денежный чек на реализацию проекта. Инновационный проект оценивается по целому ряду параметров (соответствие требованиям рынка, степень новизны, смета, уровень презентации и т.д.)

9. Менеджер обменивает чек на вторую печать на технологической карте. Изделие готово.

10. Менеджер помещает технологическую карту в зону «Рынок», это обозначает, что изделие внедрено на рынок.



Рис. 23. Схема взаимодействия в игре и расположение игровых зон

13.2.1. Вводная часть игры (легенда)

Не секрет, что слово «инновации» для большинства людей остается малопонятным. Любое новшество в любой сфере стремятся назвать инновацией. Что такое инновации на самом деле? Как выглядит инновационное производство? Сейчас у вас, дорогие участники, есть реальный шанс в этом разобраться.

Вы – жители маленького, но очень инновационного городка Втулково, который имеет ряд уникальных особенностей.

Одна из них – Центральный Втулковский Завод. ЦВЗ – это коммуникатор между заводами «большого мира» и вашей инновационной зоной. Он заказывает детали на реально существующих заводах России и зарубежья и собирает готовые изделия.

Еще один крайне важный для города объект – Патентное бюро. Колыбель инноваторов, людей с нестандартным мышлением и творческим подходом.

Неудивительно, что город привлекает множество предпринимателей, готовых вложить свои деньги в новые разработки, талантливых изобретателей и просто активных людей, открытых ко всему новому.

В общем возможности бьют через край, главное суметь ими воспользоваться. Тем более что ходят слухи о реформе в налоговой системе, после которой производство новых продуктов станет гораздо менее выгодным предприятием. Самое время активизироваться и успеть внедрить в жизнь максимальное количество изобретений.

13.2.2. Игровая зона 1. Патентное бюро (1 мастер)

Патентное бюро имеет несколько инноваторов(5-7 человек), специализирующихся на определенной отрасли изобретении, в зависимости от их реальной специальности в ВУЗе (5-7 человек). Изначальное задание: сгенерировать инновационное изделие, полезное рынку и потребителям в рамках их специфики. Изделия должны базироваться на основных законах естественных наук. Придуманное изделие описывается на технологической карте, включающей название, описание и список необходимых деталей для изготовления изделия. Для оценки адекватности и новизны изобретения есть мастер, корректирующий деятельность бюро. Если все требования выполнены - мастер заверяет технологическую карту первой печатью.

Текст роли:

Патентное бюро фактически является сердцем нашего инновационного городка. Штат небольшой: начальник и несколько инноваторов (Вы – один из них), специализирующихся на определенной отрасли изобретений.

Вы – один из ключевых специалистов. Буквально год назад Вы пришли в бюро, но уже завоевали доверие начальства и коллег. Ваши изобретения в сфере _____ – новое слово в науке и технике. Бюро ничем не ограничивает полет Вашей изобретательской мысли, и Вы уже давно поняли, что это уникальный шанс реализовать все Ваши давние задумки.

Однако, как это часто бывает, начальник у вас – человек, прямо скажем, недалекий. И каждое изобретение ему приходится разжевывать вплоть до самых элементарных законов физики, чтобы получить его разрешение на внедрение в жизнь. Элемент

новизны также играет в глазах начальника решающую роль, так как инновация по определению — это внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком.

Как Вы уже знаете, грядущая реформа в налоговой системе, значительно снизит количество заказов, и руководство поставило перед всеми сотрудниками бюро задачу: не брезговать сейчас никакими заказами, поступающими в бюро. Кроме того, Вы слышали, что очень скоро место начальника освободится. Стать начальником патентного бюро – Ваша давняя мечта. Но для этого сейчас придется доказать начальству, что именно Вы – самый подходящий кандидат. Для этого Вам необходимо отличиться и изобрести изделий больше, чем Ваши коллеги.

Задание: сгенерировать максимальное число инновационных изделий.

Изделие должно базироваться на реальных законах естественных наук (химии, физики и пр.). На технологической карте Вами заполняются все поля, кроме колонки «Цена». Изделие считается изобретенным, когда Технологическая карта изобретенного изделия заверена печатью начальника Патентного бюро. Будьте осмотрительны при заключении договоров. Невыполнение условий договора влечет за собой увольнение из бюро.

Успехов и вдохновения Вам в научном творчестве!

Специализации (желательны студенты разных факультетов и специальностей):

- Теплоэнергетики
- Электроэнергетики
- Ядерная физика

- Аэро-космическая промышленность
- Нефтегазовое дело
- Кибернетика (робототехники и программисты)
- И т.д.

Материалы для игрового этапа:

- Технологическая карта (20 экз.) (Приложение 1)
- Печать для мастера
- Ручки, чистая бумага
- Ноутбук

13.2.3. Игровая зона 2. Специалисты команды сопровождения (2 человека)

Задача специалистов сопровождения: находить заводы, на которых можно изготовить необходимые детали, а также информацию об их стоимости, контролировать процесс принятия заявки. На каждый завод и цену детали указывается интернет-ссылка (либо ссылки, если их несколько).

Текст роли:

Устав от бесконечной беготни по Вашему родному Втулково, Вы, наконец, заработали себе уютное, хорошо оплачиваемое местечко в офисе. Вас все уважают, молодняк бегают к Вам за советом, ибо только Вы в курсе того, как надо делать дела в этом городе. Бюрократию, к сожалению, даже в инновационном городке никто не отменял.

Работа у Вас очень ответственная. Ваша задача – оформление заявок на Центральный Втулковский Завод (ЦВЗ).

ЦВЗ – это коммуникатор между заводами «большого мира» и вашей инновационной зоной. Он заказывает детали на реально (!)

существующих заводах России и зарубежья и собирает готовое изделие.

У каждой работы, к сожалению, имеются не только плюсы, но и минусы – Ваша зарплата прямо пропорциональна количеству заявок, одобренных на Центральном заводе. Кроме того, ходит слух о сокращении штата... И если количество Ваших заявок в этом месяце будет меньше, чем у коллег – Вы рискуете оказаться без работы.

Заявка содержит наименования деталей, используемых в изделии, их цену и наименование завода, на котором детали изготавливаются. Всемирная паутина поможет Вам в поиске необходимой информации. Актуальная форма заявки имеется на заводе. Письмо с заявкой, оформленной надлежащим образом отправляется для проверки в ЦВЗ на e-mail: mr.zavod1234@mail.ru.

После того, как завод одобрит заявку – цены деталей переписываются в технологическую карту изделия и отправляются на завод Почтой России для проставления печатей. Получаете Вы свою заявку в ответном письме, и остается только заплатить деньги и забрать изделие с завода.

Итак, вперед! В битву за сохранение своего рабочего места.

Удачи!

Материалы для игрового этапа:

- Ноутбуки (2-3 шт)
- Ручки (2-3 шт)

13.2.4. Игровая зона 3. Инновационные менеджеры (2 человека)

Инновационные менеджеры могут работать либо в одиночку, либо сгруппироваться в мини-команды, причем заранее этот момент не обговаривается, это выбор участников.

Их задача соединить рынок, заводы и инноваторов. Цель – набрать наибольшее количество внедренных в жизнь изобретений. Изделие считается внедренным в жизнь, когда его Технологическая карта, заверенная тремя печатями, оказывается в зоне «Рынок».

Текст роли:

Вы - амбициозный и молодой менеджер в самом начале своей карьеры. Полны надежд и желания что-то делать. За науку Вы болеете всей душой, при условии, что она приносит Вам деньги, конечно. Собственно за этим Вы и направились во Втулково.

Не теряя времени, Вы успели сколотить небольшой коллектив единомышленников, которые теперь выполняют бумажную часть работы. Вы же тем временем бегаете по городу, ломая голову как бы найти новое изобретение и внедрить его в производство, чтобы получить с этого прибыль. А лучше не одно, лучше два, или три, или пять...

Иными словами, Ваша цель – набрать наибольшее количество внедренных в жизнь изобретений.

Осталось разобраться, как это сделать...

Рекомендуем для надежности заключать с инноваторами договор об изобретении какого-либо изделия, так, пожалуй, надежнее. В случае невыполнения условий договора инноватор рискует лишиться рабочего места, стоит только рассказать об этом начальнику Патентного бюро.

Да, не забудьте, что в городе есть инвесторы, которые, конечно, проспонсируют Ваш проект, но просто так деньгами разбрасываться не будут. Необходимо убедить их в рентабельности проекта, призывая на помощь факты, цифры и ваше красноречие, о котором уже слагают легенды. Кроме того, помните, что вкусы покупателей меняются не по дням, а по часам, то есть помимо всего прочего необходимо быть в тренде пристрастий потребителя в этом сезоне.

Инвесторы выделяют деньги на проект, только при соблюдении следующих критериев:

- Соответствие рынку
- Новизна продукта
- Уровень презентации
- Адекватность сметы
- Элемент самостоятельности ☺

Изделие считается внедренным в жизнь, когда его Технологическая карта, заверенная тремя печатями, оказывается в зоне «Рынок».

Успехов!

Материалы для игрового этапа:

1. Бумага, ручки

13.2.5. Игровая зона 4. Центральный Втулковский Завод (мастер)

Осуществляет взаимодействие с самыми разными заводами. Все детали для изобретений заказываются через них.

Электронная почта завода:

e-mail: mr.zavod1234@mail.ru

Пароль: vtulkovo

Процесс взаимодействия с заводом:

Команда сопровождения присылает заявку в электронном виде на электронную почту. Мастер проверяет ее и высылает ответ, что заявка одобрена. После этого команда сопровождения по Почте России высылает технологическую карту изделия с ценами написанными вручную, мастер проверяет ее еще раз и ставит первую печать, которая обозначает его согласие на изготовление детали. Вторая печать на технологическую карту ставится в обмен на чек. Т.е. завод продал менеджеру готовое инновационное изделие.

Технологическая карта принимается либо по почте, либо лично от инновационного менеджера. С командой сопровождения завод напрямую не взаимодействует (согласно схеме взаимодействий игры).

Материалы:

- Форма заявки на завод
- Две печати
- Ноутбук

13.2.6. Игровая зона 5. «Рынок»

Изменения рынка представлены статьями об основных веяньях и предпочтениях потребителей. Всего статей от 4 до 6. Рынок меняется каждые 10 минут.

Внедренные в жизнь изделия также размещаются в зоне «рынок».

Требования рынка:

- Экология;
- Системы безопасности и антитеррор;

- Совершенствования в транспорте и транспортировании и пр.;

- Все для быта.

Материалы для дополнительного игрового этапа:

- 4 статьи
- скотч

13.2.7. Игровая зона 6. Инвесторы (мастер + преподаватель)

К инвестору менеджеры приходят с технологической картой, заверенной двумя печатями: патентного бюро и завода.

Менеджер презентует инвесторам свое изобретение, его целесообразность и прибыльность, а также смету проекта. Инвестор опирается на модные тенденции на рынке (представленные статьей в игровой зоне «рынок») и на ряд дополнительных критериев. Если проект отвечает требованиям – он одобряется инвестором (выдается чек на необходимую сумму).

Критерии:

- Соответствие рынку
- Новизна продукта
- Уровень презентации
- Адекватность сметы
- Элемент самостоятельности (что-то выходящее за рамки)

Оценивается каждый критерий по шкале от 0 до 10 баллов. Если суммарный балл по всем критериям выше или равен 40 (80% от максимума) необходимая сумма денег инвестируется в изобретение.

Дополнительная задача мастера-инвестора: менять статьи о тренде на рынке и ориентироваться именно на нее.

Рынок меняется каждые 10 минут. Менеджеру необходимо уловить момент, когда его изобретение в тренде на рынке и подойти к инвесторам.

Материалы для игрового этапа:

- Лист оценки;
- Чеки;
- Ручки.

В конце игры преподаватель проводит рефлексию, в рамках которой обсуждается, каким образом создавшиеся игровые ситуации иллюстрируют реальные производственные процессы.

По результатам проведения деловой игры студенты получают баллы в зависимости от степени участия в игре и достижения поставленных результатов (от 20 до 30 баллов).

13.3. Игровые материалы

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ИННОВАЦИОННОГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

Название изобретения	
----------------------	--

Краткое описание изобретения с объяснением принципа работы	
--	--

Список необходимых деталей

№	Наименование	Количество, шт.	Цена за шт., руб.	Цена общая, руб.
1				
2				
3				
4				
5				
6				
ИТОГО, руб.				

Утверждаю:
г.Втулково

Начальник Патентного бюро

Проверено:

Отдел заявок ЦВЗ

Продано:

Начальник ЦВЗ

Заявка на покупку деталей

Название изобретения	
----------------------	--

Список необходимых деталей:

№	Наименование	Кол-во, шт.	Цена за шт., руб.	Интернет- ссылка на информацию о цене	Общая цена, руб	Завод - изготовитель
1						
2						
3						
4						
5						
6						
ИТОГО, руб.						

Оценочный лист инвестора

*Оценивается каждый критерий по шкале от 0 до 10 баллов. Если суммарный балл по всем критериям выше или равен 40 (80% от максимально возможного) необходимая сумма денег инвестируется в изобретение.

	Название изобретения	Соответствие рынку	Новизна продукта	Уровень презентации	Адекватность сметы	Элемент самостоятельности (что-то выходящее за рамки)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						

Экология XXI века

В начале двадцатого века рост мировой экономики можно было измерить в миллионах долларов. Сегодня ежегодный рост исчисляется в триллионах. Печально, что экологические тенденции, которые мы сейчас наблюдаем – вырубка лесов, расширение пустынь, понижение уровня воды, повышение температуры, таяние льдов, разрушение коралловых рифов и исчезновение целых видов животных и растений - являются результатом развития цивилизации, которая требует от планеты Земля куда больше, чем она может дать.



Наблюдая быстро меняющиеся взаимоотношения между цивилизацией начала 21 века, насчитывающей 7 миллионов людей и естественной экосистемой, природными ресурсами, от которых мы зависим, мы думаем о критических точках и крайних сроках для действий. К сожалению, все эти пороговые значения установлены самой природой, и мы можем не знать, что крайний срок пропущен, пока не станет поздно. Один из самых известных примеров – уменьшение популяции трески почти на 97% в Ньюфаундленде (Канада). Несмотря на то, что морские биологи предупреждали о возможности такого варианта событий, запрет на ловлю трески был введен только тогда, когда ситуацию уже невозможно было исправить. И сейчас, десятилетия спустя все еще нет и признака изменения к лучшему.

Хотя нам постоянно напоминают об экологических проблемах через средства массовой информации, как правило, они представлены как локальные и временные проблемы тех мест где они произошли. Правительства или мировые организации (такие как ООН) предлагают быстрые «решения», и ситуация забывается, пока не случится что-то еще.

Важнейшая задача, которую человечество должно решить – это как реструктурировать глобальную экономику таким образом, чтобы экономический прогресс мог продолжаться. Это значит поменять

существующую базирующуюся на ископаемом топливе, автомобиль-централизованную, расточительную экономическую систему на новую, основанную на возобновляемых природных ресурсах, как источнике энергии, более продуманной транспортной системе, и продвинутой системе переработки вторичного сырья.

И начинать нужно с себя, если каждый человек будет следовать несложным правилам, приведенным ниже, уже сейчас ситуация на планете будет меняться к лучшему.

- Измените свои привычки на кухне – используйте контейнеры многократного использования для упаковки еды вместо фольги или пластиковой упаковки.

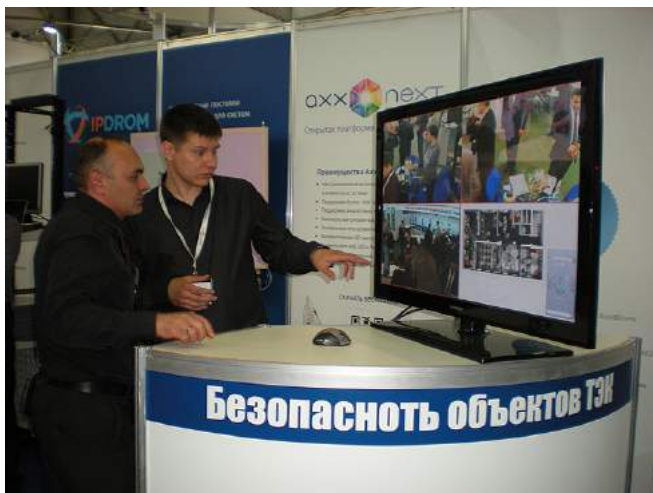
- Используйте для покупок бумажные сумки вместо пластиковых. Делая мелкие покупки, не берите предложенные в магазине пакеты. Приносите в магазины те пакеты, которые у вас уже есть.

- Меняйте или чистите фильтры кондиционера каждый месяц. Это сэкономит электричество и деньги.

Уважаемые дамы и господа!

Администрация г. Втулково и выставочная компания «Втулковская ярмарка» приглашают вас принять участие в 9-м специализированном форуме «Современные системы безопасности и антитеррор».

Помимо традиционных разделов форума, в этом году уделяется особое



внимание вопросам безопасности. В деловой программе мероприятия будут освещены вопросы организации комплексной безопасности и антитеррористической защиты в различных аспектах (охранное тепловидение, системы

видеонаблюдения, пожарная безопасность, пропускные пункты и т. д.) с учетом отраслевой специфики – особенностей охраны таких объектов ТЭК, как атомные, тепловые и гидроэлектростанции, объекты инфраструктуры газонефтяного комплекса.

Участие в форуме предоставит вам возможность продемонстрировать производимую продукцию, технологии, услуги, заключить успешные сделки и установить прямые контакты с деловыми партнерами и потенциальными покупателями, а также определить перспективные направления вашего бизнеса, применить формы и методы работы по противодействию терроризму в нашем регионе.

Цели форума:

- предоставление специалистам и населению современных разработок и информации по обеспечению безопасности различных групп потребителей,
- обмен опытом работы по организации и проведению профилактических мероприятий,
- пропаганда современных достижений в сфере обеспечения безопасности,

- создание благоприятных условий для развития сотрудничества и делового общения между специалистами и организациями, осуществляющими свою деятельность в сфере охраны и безопасности,
- внедрение научного подхода в процесс осуществления антитеррористической деятельности,
- проведение научных исследований по совершенствованию системы информационного обеспечения.



Совершенствование транспортных технологий как основа повышения производительности труда на транспорте

Рыночные отношения предъявляют к транспорту жесткие требования по ускорению времени доставки грузов и пассажиров при минимизации затрат на транспортировку. Между производителем груза и его потребителем создается сложная система транспортных взаимоотношений, которая должна обеспечить высокий уровень качества транспортного обслуживания грузовладельцев.

Транспорт это система, сущностью которой является соединение пространства и времени при своевременно и безопасной доставке грузов потребителям при минимальных затратах с учетом возникающих возмущений (задержка в пути, несвоевременность выполнения погрузочно-разгрузочных работ и т.п.)

Совершенствование транспортных технологий и транспортной техники является главным направлением повышения производительности труда на транспорте и важнейшим условием повышения безопасности и экологичности транспортных процессов.

Основными направлениями совершенствования транспортных технологий в настоящее время являются:

- интеграция производственных и транспортных процессов, развитие транспортной логистики;
- использование интермодальных технологий и контейнеризация системы товародвижения;
- применение экологически-ориентированных и ресурсосберегающих транспортных технологий;
- информатизация всех аспектов транспортного процесса.

В современном мире формирование единого транспортного пространства и общего рынка транспортных услуг идет по пути создания мультимодальных коридоров, применения основанной на принципах интермодализма унифицированной технологии перевозок, как основы интеграции национальных транспортных систем в мировую транспортную систему.

Важное значение для совершенствования международных (смешанных, комбинированных, интермодальных и др.) перевозок грузов на транспортном пространстве России и в целом СНГ имеет развитие транспортно-экспедиционного обслуживания и использование правовой основы международного товародвижения. Разработка и внедрение таких прогрессивных транспортно-технологических систем при международных перевозках грузов, как контейнерные, контрейлерные системы, системы перевозок с горизонтальным способом грузовых работ (ро-ро), позволит транспортным системам России и государств СНГ интегрироваться в аналогичные международные системы перевозок и повысить на этой основе эффективность и качество транспортного обслуживания.

ЖУРНАЛ-СПРАВОЧНИК

БЫТОВЫЕ УСЛУГИ

№ 7 2009

WWW.BYTOVYEUSLUGI.RU

АРДАССКОВ



САНТЕХНИКИ • ЭЛЕКТРИКИ • РЕМОНТ • ЧИСТКА • УБОРКА • ОБЕДЫ
МЕБЕЛЬ • ПОЛЫ • ПОТОЛКИ • ПЕРЕПЛАНИРОВКА • БЕЗОПАСНОСТЬ
ТАКСИ • ВЫВОЗ ОТХОДОВ • УСТАНОВКА • БАЛКОНЫ • ДОСТАВКА
ДВЕРИ • МЕБЕЛЬ • ОКНА • АРЕНДА • ЖИВОТНЫЕ • ПОКУПКА

ПЕРЕЕЗДЫ
КВАРТИРНЫЕ, ОФИСНЫЕ
726-89-84

ЖУРНАЛ - СПРАВОЧНИК
Услуги
НАЙДИТЕ ВСЕ
УСЛУГИ ЗДЕСЬ!
USLUGI-USLUGI.RU
РЕКЛАМА ОТ 900
РУБ. В МЕСЯЦ !!!
258-9001 / 02

ООО
"Аурис"
www.auris.ru
**КОМПЛЕКСНАЯ
УБОРКА**
МОЙКА ОКОН, ФАСАДОВ
ХИМЧИСТКА КОВРОВ, МЕБЕЛИ
8-903-137-9066, 8-926-361-1990

RemontOkon.ru
737-04-14

**КОМПЬЮТЕРНАЯ
ПОМОЩЬ**
769-67-40

ЦИКЛЕВКА, РЕМОНТ, УКЛАДКА
ПАРКЕТ, ЛАМИНАТ, ПАРК, ДОСКА, МАССИВ
ВЫБОР И ДОСТАВКА МАТЕРИАЛОВ ПО КАТАЛОГУ
ВЫЕЗД СПЕЦИАЛИСТА
978-03-44
ЛИЦЕНЗИЯ
ВЫЕЗД М/МО. НАР/СБ

**ЦИКЛЕВКА, ШПАКЛЕВКА,
ЛАКИРОВКА, РЕСТАВРАЦИЯ**
ПАРКЕТА, ПАРКЕТНОЙ ДОСКИ
1495) 778-4476, 8-901-578-4476

АуфБлу
www.aufbau.ru
Проектирование и монтаж
внутренних электрических сетей,
домашних и офисных
сетей ЛВС, СКС,
Телефония, Мини-АТС
Минимальный заказ от 15 000 руб.
1495) 642-3000, 642-5044

ХИМЧИСТКА & ПРАЧЕЧНАЯ
Космос
e-mail: kaxkoreya_k@mail.ru +7 (495) 735-7658

**ПРОЧИСТКА КАНАЛИЗАЦИИ
УСТРАНЕНИЕ ЗАСОРОВ**
www.spektor-service.com.ru 8 (826) 746-12-81
e-mail: wlt-bdz@mail.ru 724-91-12

РЕКЛАМА в Бытовые услуги
от 230 руб. в месяц
(цена на 06 июля)

**ЮРИСТЫ
АДВОКАТЫ**
ГРУППА ПРАВОВОЙ ПОМОЩИ
тел. 774-11-89

найди
все перевозки и спецтехнику - здесь!
Москва, Московская обл., РФ:
www.properevozki.ru
Санкт-Петербург и Лен. обл.:
www.perevozkispb.ru

13.3.1. Список материалов и оборудования для проведения игры

Общие материалы и оборудование:

- Таблички на столы для обозначения игровых зон: (Патентное бюро, Центральный Втулковский завод, Инвесторы, Рынок, Команда сопровождения, Почта России)

- Анкеты для оценки результатов игр.
- Точка доступа Wi-Fi

Материалы для игровых этапов и оборудование:

- Технологическая карта (20 экз.) (Приложение 1);
- Форма заявки на завод (20 экз.) (Приложение 3);
- Листы оценки инновационных проектов (2 экз.) (Приложение 4);
- Чеки (20 экз.);
- Печати для мастеров (20 экз.);
- Ручки, чистая бумага;
- Статьи и материалы из прессы (Приложение 6);
- Ноутбук.;

13.4. Результаты анкетирования обучаемых

1. Игра была полезной для проверки своих знаний:

«затрудняюсь ответить» - 11 %, «совершенно не согласен» - 0 %, «скорее не согласен» - 33 %, «скорее согласен» - 22 %, «полностью согласен» - 34 %

2. Игра была полезной для получения новых знаний:

«затрудняюсь ответить» - 0 %, «совершенно не согласен» - 0 %, «скорее не согласен» - 11 %, «скорее согласен» - 55 %, «полностью согласен» - 34 %

3. Игра разбудила во мне интерес изучать предмет:

«затрудняюсь ответить» - 22 %, «совершенно не согласен» - 22 %, «скорее не согласен» - 22 %, «скорее согласен» - 34 %, «полностью согласен» - 0 %

4. Игра была успешной с точки зрения организации:

«затрудняюсь ответить» - 11 %, «совершенно не согласен» - 0 %, «скорее не согласен» - 11 %, «скорее согласен» - 11 %, «полностью согласен» - 67 %

5. Мне была полезна игра благодаря работе в команде:

«затрудняюсь ответить» - 0 %, «совершенно не согласен» - 0 %, «скорее не согласен» - 11 %, «скорее согласен» - 22 %, «полностью согласен» - 67 %

6. Я хотел бы еще поучаствовать в чем-либо подобном:

«затрудняюсь ответить» - 0 %, «совершенно не согласен» - 0 %, «скорее не согласен» - 0 %, «скорее согласен» - 11 %, «полностью согласен» - 89 %

Примеры комментариев, предложений и пожеланий студентов-участников серии деловых игр:

«Нужно уравновесить роли, возможно, сделать переходы из одной роли в другую. Во вводной в суть игры обозначить общие роли».

«Было весело, интересно и даже забавно».

«Тьюторная игра по взаимоотношению с другими людьми».

«Хорошо иллюстрирует реальное положение вещей. Додумать число разработчиков и снабженцев. Каким-либо образом объяснить механику: кто куда идет».

«Все было хорошо, но сумбурно. В таких играх легенды для героев лучше прописывать конкретно, без лишней воды. Желаю успехов, всех целую».

«Здорово потренировали мозг, спасибо».

Глава 14. Игровой образовательный компонент по физике модуль «Механические колебания и ВОЛНЫ»

14.1. Введение

В последнее время в учебном процессе все чаще стали практиковать проведение занятий не только в стандартном формате, но и в другом, более непривычном и интересном для учеников. Быть может это связано с изменением сознания молодежи, меньшей увлеченностью естественными науками, за счет гуманитаризации образования в обществе и меньшей мотивацией к самообучению, за счет свободного доступа к практически любой информации в интернете.

Преподавателям хочется, чтобы их пары проходили интересно, чтобы студенты их посещали и интересовались предметом. Именно на заинтересованность и повышение мотивации учащихся ориентирована данная работа. Разработка игры по физике, которая будет интересна и увлекательна для усвоения обучающимся и проста в подаче для преподавателя. Игра «Викторина ‘Эрудит’» – это замена обыкновенному коллоквиуму, она сделана в формате викторины на материал третьего семестра изучения физики.

14.2. Описание игры «Викторина ‘Эрудит’»

14.2.1. Необходимость внедрения игры в образовательный процесс

В ходе современного процесса обучения можно заметить, что традиционные устоявшиеся формы проведения занятий: лекции, семинары, практические занятия, исторические прошедшие этапы развития системы образования, бесспорно приносят положительный результат, но в развивающемся и постоянно меняющемся мире недостаточно стандартного подхода для получения осязаемого результата, необходимого уровня понимания материала и глубины знаний. Востребованный специалист должен владеть определенным уровнем компетенций в профессиональной

деятельности и коммуникативной сфере. Соответственно для получения нового уровня владений своими знаниями и умениями нужно внедрять новые средства. Таким средством может являться предлагаемая нами образовательная игра. В ходе игры у участников формируются необходимые компетенции, появляется качественно новый уровень понимания предмета и осознание плюсов целостной системы знаний, а не отдельных кусков информации.

14.2.2. Основа игрового процесса, актуальность

В процессе игры участники отвечают на вопросы викторины, используя накопленные в процессе обучения знания в области физики, в разделе «Оптика», при этом стараясь отвечать, как можно правильнее для накопления необходимого количества карточек за меньшее число попыток и как следствие – победы в игре. Одновременно с развлечением игроки, безусловно, получают полезный опыт: помимо закрепления имеющихся знаний участники могут открыть для себя что-то новое, расширить свой кругозор, так же ощутить важность ответственности за свой личный ответ, а не командный; за счет конкуренции, которая присутствует в игре, вырабатывать игровую стратегию. Данный опыт поможет участникам легче усвоить материал, связать сложные вопросы с какими-то ассоциациями, эффективнее подготовиться к экзамену, быть более сосредоточенным в процессе обучения, а преподавателю проверить уровень знания и понимания студентами теоретического материала. Игра может использоваться в качестве коллоквиума по пройденному материалу.

Задачи

1. Применение полученных знаний, умений, навыков
2. Мотивация к изучению менее интересных/понятных тем
3. Эффективное усвоение информации за счет неформального подхода
4. Получение новых знаний, расширение знаний и кругозора

5. Уменьшение у студентов страха перед проверкой знаний преподавателем

6. Стимуляция к активному обучению даже наименее мотивированных студентов

Компетенции, которые должны сформироваться по результатам игры

- Способность студента определить свои слабые места в материале для последующей работы над пробелами
- Ответственность за принятие индивидуальных решений
- Систематизация отдельных знаний в целостную систему за счет комплексного подхода проверки
- Способность грамотно доносить свое решение в устной форме
- Правильная интерпретация полученных знаний
- Глубинное восприятие изучаемого материала

14.3. Сценарий игры

Количество участников: 2 - 7 человек. Так как в одной группе около 20 человек, студенты разбиваются на 3 команды. Помимо участников требуется 3 мастера, одним из которых выступает преподаватель, другими двумя могут быть либо разработчики игры, либо студенты-добровольцы из другой группы. Студенты могут выступать в качестве мастеров, так как все ответы имеются в игре и мастер нужен для контроля дисциплины и оценки участников, а не проверки правильности ответов. В случае спорных вопросов по самой теме обсуждения, можно обратиться к преподавателю.

Состав игры:

- Игровое поле (3 шт.)
- Фишки (5 шт. для одного поля, всего - 15)
- Кольца (4 цвета по 5 штук каждого для одного поля, всего – 4 цвета по 15 штук каждого)
- Карточки с вопросами (4 цвета, 15 карточек каждого цвета с 6 вопросами, в 3 экземплярах)

- Игровые кости (3 штуки)
- Песочные часы (на 30 секунд)

Обзор компонентов:

Игровое поле: Поле представляет собой ватман размера А3 с последовательностью цветных кругов разного цвета, перемещение по которым и является механизмом ходов в игре.

Фишки: Используются для осуществления хода и накапливания колец

Кольца: Цветные кольца четырех цветов, соответствующие цветам вопросов

Карты: Цветные карты четырех цветов, разделенных по темам, на одной стороне которых расположены 6 вопросов, а на другой 6 ответов соответственно

Кости: Представляют собой игровые шестигранные кубики

Песочные часы: используются для регулирования времени ответа

Правила:

В начале игры участники ставят свои (еще пока пустые) фишки на любой цветной круг игрового поля. Данный цвет будет соответствовать цвету вопроса. Игрок бросает кубик, выброшенное число от одного до шести будет соответствовать номеру вопроса. Игрок по соседству берет карточку нужного цвета и зачитывает с нее вопрос нужного номера своему конкуренту. Если первый игрок отвечает верно (правильность ответа подтверждает сосед, который видит правильный ответ на обороте карточки), он забирает себе карточку и кидает еще раз кубик, чтобы определить на какое число шагов он сдвинется на игровом поле (ходить можно в любом направлении, кроме того направления, откуда вы только что пришли). В случае неудачи игрок возвращает карточку вниз колоды и никуда не сдвигается. Ход переходит ко второму игроку, процедура повторяется. Так как вопросы не требуют длительных решений, время ответа ограничено – 30 секунд (регулируется песочными часами).

Как только игрок собирает 3 карточки одного цвета, он меняет их на цветное кольцо, которое надевает на свою фишку. Цель игры – первым собрать кольца всех четырех цветов.

Разные цвета вопросов соответствуют разным темам вопросов. В соответствии с основными темами, изучаемыми в данном разделе.

- Синий – геометрическая оптика
- Зеленый – Поляризация
- Красный – интерференция
- Фиолетовый – действие света, тепловое излучение

Замечание: Все карточки могут дополняться общими вопросами по оптике, которые не выделены в определенный раздел, чтобы максимально охватить пройденный материал.

Итого: на каждую карточку составляется 90 вопросов.

Систему оценки определяет мастер, наблюдающий всю игру за работой участников. По увиденному уровню подготовки участников ведущий выставляет студенту соответствующее количество баллов. Но общий итог, конечно, виден по количеству колец на фишке, ведь у каждого игрока есть равное количество шансов правильно ответить на вопрос, так как игра идет по кругу.

14.4. Описание карточек (задания с ответами)

Тема: Геометрическая оптика

1. Какая электромагнитная волна определена постоянной частотой?
2. Какая зависимость абсолютного показателя преломления стекла от частоты следует из опыта Ньютона?
3. В чем отличие собирающих и рассеивающих линз?
4. Как называется линза, толщина которой по сравнению с радиусами кривизны ее поверхностей пренебрежительно мала?
5. Зависимость скорости света в веществе от частоты волны.

6. Прямая, на которой лежат центры ограничивающих линзу сферических поверхностей.

Ответы

1. Монохроматическая

2. С увеличением частоты показатель преломления увеличивается

3. Собирающие линзы преобразуют пучок параллельных световых лучей в сходящийся, а рассеивающие - в расходящийся

4. Тонкая линза

5. Дисперсия

6. Главная оптическая ось

1. Изменение при прохождении из одной среды в другую направления распространения волны.

2. Физическая величина, равная отношению скорости света в вакууме к скорости света в данной среде.

3. При попадании в оптически более плотную среду, угол преломления больше или меньше угла падения?

4. Явление отражения света от оптически менее плотной среды, при котором интенсивность отраженного света почти равна интенсивности падающего, а преломление почти отсутствует.

5. Минимальный угол падения света, начиная с которого возникает явление полного внутреннего отражения.

6. Какое явление происходит при распространении сигнала внутри гибкого световода?

Ответы

1. Преломление

2. Показатель преломления

3. Меньше

4. Полное внутреннее отражение

5. Угол полного внутреннего отражения

6. Полное внутреннее отражение

1. Дисперсия, при которой время запаздывания и абсолютный показатель преломления увеличиваются, а скорость распространения волны уменьшается, называется...

2. По какой формуле можно рассчитать предельный угол полного внутреннего преломления?

3. Какая физическая величина определяет цвет световой волны?

4. Какое изображение дает плоское зеркало?

5. Каково соотношение между показателем преломления стекла n_1 и показателем преломления тонкой прозрачной пленки n_2 , которую наносят для "просветления" оптики?

6. Как называется дефект зрения, при котором изображение формируется не на сетчатке глаза, а перед ней.

Ответы

1. Нормальная

2. $\sin \alpha_0 = n^{-1}$

3. Частота

4. Мнимое прямое

5. $n_1 > n_2$

6. Близорукость

1. Какое световое явление заложено в принцип действия перископа?

2. Чему равна оптическая сила рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 20 см?

3. Какие лучи при дисперсии отклоняются сильно, а какие слабо?

4. Как называется устройство для получения и фиксации неподвижных изображений материальных объектов при помощи света?

5. Если граница имеет вид поверхности, размеры неровностей которой меньше длины световой волны, то она называется...

6. Если размеры неровностей больше длины волны света, то узкий пучок рассеивается на границе. После отражения лучи света идут по всевозможным направлениям. Такое отражение называют...

Ответы

1. *Отражение света*

2. *-5 дптр)*

3. *Сильно отклоняются фиолетовые лучи, слабо – красные*

4. *Фотоаппарат*

5. *Зеркальной*

6. *Рассеянным или диффузионным*

1. Благодаря какому отражению света мы можем видеть предметы, которые сами не излучают свет.

2. Среду с меньшим абсолютным показателем преломления принято называть...

3. Как называется следующий закон: падающий и отраженный лучи, а также перпендикуляр к границе раздела двух сред, восстановленный в точке падения луча, лежат в одной плоскости?

4. Чему равно отношение синуса угла падения α к синусу угла преломления β ?

5. Научно-техническое направление, занимающееся разработкой и применением оптических световодов, называется...

6. Как изменится освещенность поверхности, перпендикулярной лучам света от точечного источника, при увеличении расстояния от источника в 2 раза?

Ответы

1. *Диффузионному*

2. *Оптически менее плотная*

3. *Закон отражения света*

4. *Относительный показатель преломления*

5. *Волоконная оптика*

6. *Уменьшится в 4 раза*

1. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 50° ?

2. При переходе луча света из первой среды во вторую угол падения равен 60° , а угол преломления 30° . Чему равен относительный показатель преломления второй среды относительно первой?

3. Показатели преломления относительно воздуха для воды, стекла и алмаза соответственно равны 1,33, 1,5 и 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения при выходе в воздух имеет минимальное значение?

4. Как изменится угол между падающим и отраженным лучами света, если угол падения уменьшится на 10° ?

5. Показатели преломления относительно воздуха для воды, стекла и алмаза соответственно равны 1,33, 1,5, 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения при выходе в воздух имеет максимальное значение?

6. Оптическая сила линзы равна 2 дптр. Чему равно фокусное расстояние этой линзы?

Ответы

1. 25°

2. $\sqrt{3}$

3. В алмазе

4. Уменьшится на 20°

5. В воде

6. 0,5 м

1. Перед вертикально поставленным плоским зеркалом стоит человек. Как изменится расстояние между человеком и его изображением, если человек удалится от плоскости зеркала на 2 м?

2. Как распространяется свет в прозрачной однородной среде?

3. Зависит ли распространения светового пучка в среде наличие других пучков света?

4. Как называется отношение углов зрения, которое получено с помощью оптического прибора, и угла зрения невооруженного глаза на расстоянии наилучшего зрения?

5. Величина обратная фокусному расстоянию линзы называется...

6. Вид aberrации, приводящий к нарушению подобия предмета и изображения.

Ответы

1. Увеличится на 4м

2. Прямолинейно

3. Нет, не зависит

4. Угловое увеличение

5. Оптическая сила

6. Дисторсия

1. Плоскости, проходящие через фокусы перпендикулярно главной оптической оси, называют...

2. Кто из ученых объяснил прямолинейность распространения света и вывел законы преломления и отражения?

3. Какое изображение получается в плоском зеркале?

4. Какое изображение дает глаз, как оптическая система?

5. Какие линзы используются в очках для людей, страдающих близорукостью?

6. Какие линзы используются в очках для людей, страдающих дальнозоркостью?

Ответы

1. Фокальные

2. Х. Гюйгенс

3. Мнимое, прямое, в натуральную величину

4. Действительное, обратное, уменьшенное

5. Рассеивающие линзы

6. Собирающие линзы

1. Как называется прозрачное тело, ограниченное двумя криволинейными (чаще всего сферическими) или криволинейной и плоской поверхностями?
2. Какие линзы имеют показатель преломления больше, чем показатель преломления окружающей среды?
3. Какие линзы преобразуют параллельный пучок в расходящийся?
4. Единица измерения оптической силы линзы в СИ?
5. Относительно нуля, оптическая сила собирающей линзы...
6. Относительно нуля, оптическая сила рассеивающей линзы...

Ответы

1. *Линза*
 2. *Собирающие*
 3. *Рассеивающие*
 4. *Диоптрия*
 5. *Больше*
 6. *Меньше*
1. Какое получится изображение, если предмет расположен за точкой двойного фокуса?
 2. Где должен располагаться предмет, чтобы получить действительное, обратное и равным предмету изображение?
 3. Где должен располагаться предмет, чтобы его изображение формировалось в бесконечности (отсутствовало)?
 4. Какое изображение дает рассеивающая линза при любом расстоянии до предмета?
 5. Какое изображение дает лупа?
 6. Какое правило определяет знаки величин и направления, принятые при расчёте оптических систем, а также при изображении оптических систем?

Ответы

1. *Действительное, обратное, уменьшенное*

2. *В точке двойного фокуса*
3. *В точке фокуса*
4. *Мнимое, прямое, уменьшенное*
5. *Мнимое, прямое, увеличенное*
6. *Правило знаков*

1. Как называется ошибка или погрешность изображения в оптической системе, вызываемая отклонением луча от того направления, по которому он должен был бы идти в идеальной оптической системе?

2. Как называется оптическое излучение, распространяющееся по направлению от некоторой ограниченной области пространства, называемой центром (вершиной, фокусом) светового пучка?

3. Как называется пучок, который можно считать распространяющимся вдоль какой-нибудь линии?

4. Как называется линия, вдоль которой распространяется световой луч?

5. Как можно назвать систему, в которой исправлены все аберрации?

6. На каком законе основан принцип построения изображения в плоском зеркале?

Ответы

1. *Аберрация*
2. *Световой пучок*
3. *Световой луч*
4. *Траектория светового луча*
5. *Идеальная оптическая система*
6. *Закон отражения*

1. Как называется прямая или кривая линия, вдоль которой распространяется энергия светового поля?

2. Как называется поверхность равной фазы?

3. Могут ли волновые фронты пересекаться между собой?

4. Может ли через одну точку пространства проходить несколько волновых фронтов?

5. Можно ли применять законы геометрической оптики в ситуации, когда возможна структура неоднородностей?

6. Можно ли применять законы геометрической оптики вблизи фокусов пучков?

Ответы

1. *луч*

2. *волновой фронт*

3. *нет*

4. *нет*

5. *нет*

6. *нет*

1. При пересечении световых лучей изменится ли их направление?

2. Как называется точка, в которой пересекаются лучи от источника после прохождения ими оптической системы?

3. Как называют полученное изображение, если прошедшие через оптическую систему лучи образуют сходящийся пучок?

4. Как называют полученное изображение, если прошедшие через оптическую систему лучи расходятся из воображаемой точки, лежащей за системой?

5. Как называется явление отражения света от оптически менее плотной среды, при котором преломленный луч отсутствует, а интенсивность отраженного света практически равна интенсивности падающего?

6. Как называется точка, лежащая на главной оптической оси внутри линзы и обладает тем свойством, что что лучи, проходящие сквозь нее не преломляются?

Ответы

1. *нет*

2. *изображение*

3. действительное
4. мнимое
5. ПВО
6. оптический центр линзы

1. Плоскость, проходящая через главный фокус линзы перпендикулярно главной оптической оси.
2. Влияет ли радиус кривизны линзы на фокусное расстояние?
3. Положительна или отрицательна оптическая сила собирающей линзы?
4. Положительна или отрицательна оптическая сила рассеивающей линзы?
5. Запишите формулу тонкой линзы.
6. Как называется краткофокусная собирающая линза?

Ответы

1. Фокальная плоскость
 2. само собой
 3. положительна
 4. отрицательна
 5. $\frac{1}{F} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$
 6. Луна
1. Верно ли утверждение, что оптическая сила системы близко расположенных линз равна сумме оптических линз этой системы?
 2. Как называется величина, равная отношению высоты изображения к высоте предмета?
 3. Какого расстояние наилучшего зрения? В см.
 4. Как называется прибор для коррекции оптических дефектов зрения или защиты глаз?
 5. Какое изображение создается фотоаппаратом?
 6. Какой ученый экспериментально установил закон преломления?

Ответы

1. да
2. поперечное увеличение тонкой линзы
3. 25 см
4. очки
5. действительное, перевернутое, уменьшенное
6. Снеллиус

Тема: Интерференция

1. Какой ученый первый пришел к выводу об электромагнитной природе света?
2. Как называется явление устойчивого распределения интенсивности светового поля в результате взаимодействия двух или более когерентных волн?
3. Условия когерентности волн
4. Условие максимума интерференции
5. Условие минимума интерференции
6. Назовите методы получения когерентных световых волн.

Ответы

1. Максвелл
 2. Интерференция
 3. Одинаковая частота, постоянная разность фаз
 4. $\Delta L = L_2 - L_1 = k\lambda$ где L - оптическая длина пути
 5. $\Delta L = L_2 - L_1 = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$
 6. 1) деление фронта световой волны; 2) деление амплитуды световой волны.
1. Что представляет собой интерференционная картина в случае монохроматического света?
 2. Что представляет собой интерференционная картина в случае белого света?

3. Что представляет собой интерференционная картина, если на плоскопараллельную пластину падает свет под различными углами?

4. Типичный пример полос равной толщины.

5. Формула радиуса светлых колец Ньютона

6. Формула радиуса темных колец Ньютона

Ответы

1. Система темных и светлых полос

2. Система полос радужной окраски

3. Чередующиеся темные и светлые круговые полосы – полосы равного наклона

4. Кольца Ньютона

5.
$$r_k = \sqrt{\left(k - \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda R}{n}}$$

6.
$$r_k = \sqrt{\frac{kR\lambda}{n}}$$

1. Назовите хотя бы 3 метода наблюдения интерференции

2. Практическое применение интерференции

3. Какой ученый использовал бипризму для разделения исходной световой волны на две, с углом при вершине близким к 180°

4. Расстояние, которое проходит волновой цуг за время его излучения атомом.

5. Как называется последовательность горбов и впадин волны в процессе излучения одного атома?

6. Что означает интерференционная картина в виде радужных полос?

Ответы

1. Здесь все довольно ясно (тонкие пленки, метод Юнга, кольца Ньютона и проч.)

2. Проверять материал на неоднородность, определять спектр интерферирующих волн,

Проводить точные измерения расстояния при известной длине волны и проч.

3. Френель

4. Длина когерентности

5. Цуг

6. Что изначально свет был белым

1. Белый или монохроматический свет дает систему темных и светлых полос на картине

интерференции?

2. Опишите бипризму Френеля

3. Что такое интерференция?

4. Если взять две одинаковые лампочки и осветить ими на ровную поверхность в полной темноте, что будет? Будет ли интерференционная картина? Ответ пояснить.

5. Физическую величину, равную квадрату амплитуды электрического поля волны, принято называть

6. $\Delta = r_2 - r_1$ это

Ответы

1. Монохромный

2. Треугольная призма с малыми углами основания и вершиной, стремящейся к 180°

3. Явление устойчивого распределения интенсивности светового поля в результате взаимодействия двух или более когерентных волн

4. Ничего, потому что эти источники не будут когерентны.

5. Интенсивностью

6. Разность хода

1. Какой смысл у понятия луч в волновой оптике?

2. Какой должна быть толщина пленки, чтобы произошла интерференция света, отражающегося от нее?

3. Последовательность волновых цугов с беспорядочно меняющейся фазой

4. Когерентны ли колебания в разных цугах?

5. Что такое время когерентности?

6. Что такое пространственная когерентность?

Ответы

1. Никакого, смысл есть только в геометрической

2. Лямбда пополам

3. Реальная световая волна

4. Нет

5. Интервал времени τ , в течение которого фаза колебаний остается приблизительно постоянной

6. Волны должны быть однонаправленными (или иметь близкое направление); две перпендикулярные волны никогда не дадут интерференции (попробуйте сложить две перпендикулярные синусоиды!). Иными словами, складываемые волны должны иметь одинаковые волновые векторы (или близконаправленные).

1. Как делают просветляющие покрытия?

2. От чего зависит, каким будет покрытие - просветляющим или отражающим?

3. Что такое суперпозиция световых волн?

4. Чем обусловлена радужная окраска тонких пленок таких, как мыльные пузыри?

5. В чем заключается опыт Юнга?

6. Если толщина покрытия четверть лямбды, то оно (его назначение)

Ответы

1. Наносят тонкие пленки толщиной в четверть лямбды.

2. От толщины пленки на его поверхности

3. Наложение волн

4. Тем, что толщина пленки неравномерна и от этого на ней интерферируют волны разной длины, соответственно разного цвета

5. Пропускание света сначала через одну щель, а потом через две.

6. Просветляющее

1. Набор технологий для точной записи, воспроизведения и перестроения волновых полей

2. Масса покоя фотона

3. Почему бензин цветной, когда разольется по воде?

4. Почему мыльные пузыри цветные?

5. Какое из оптических явлений наиболее часто используется для контроля качества поверхности?

6. Что такое цуг?

Ответы

1. Голография

2. У фотона нет массы покоя.

3. Интерференция в тонких пленках

4. Интерференция в тонких пленках

5. Интерференция

6. последовательность горбов и впадин волны в процессе излучения одного атома

1. Присуща ли интерференция не только световым волнам, но и упругим, и электромагнитным?

2. Как найти результирующую амплитуду колебаний в точке интерференции?

3. Чему равна интенсивность результирующей волны от некогерентных источников?

4. Чем обусловлена некогерентность естественных источников света?

5. Что наблюдается при прохождении света сквозь соприкасающиеся сферическую линзу малой кривизны и плоскую поверхность зеркала?

6. Формула $\lambda = h/p$ описывает

Ответы

1. Да

2. По формуле косинусов

3. $J = J_1 + J_2 = 2J_1$

4. Тем, что излучение тела складывается из хаотически испускаемых многими атомами волн

5. Кольца Ньютона

6. Длину волны де Бройля

1. Почему в специальной наблюдательной комнате мы не видим людей за зеркалом, а они нас видят?

2. Почему в реке мы видим дно ближе, чем оно есть?

3. Если мы посмотрим на рыбу в воде, она будет казаться ближе, чем есть на самом деле, или дальше? Почему?

4. Если взять камеру-обскуру (черный ящик с маленьким отверстием и экраном на другой стороне, куда проецируются лучи, прошедшие через отверстие), почему мы увидим изображение на экране перевернутым?

5. Почему мы можем видеть в капле воды на стекле изображение того, что за стеклом?

6. Почему если быстро крутить разноцветный волчок, то мы увидим белый свет?

Ответы

1. Зеркало полупропускающее; в комнате наблюдателей свет очень тихий, а в комнате наблюдения – яркий.

2. Преломление света на границе раздела двух сред

3. Дальше. Из-за преломления света на границе раздела двух сред.

4. Потому что лучи проецируются на экран через отверстие по прямым линиям, то есть верх картины через отверстие спроецируется в низ экрана и так далее

5. Капля работает как линза.

6. Потому что белый свет включает в себя весь спектр излучения, а скорость распознавания цвета у нашего глаза не успевает за быстро вращающимся волчком, поэтому глаз аппроксимирует спектр в белый цвет.

1. Назовите оптические явления в природе, не менее трех.
2. Каким эффектом обусловлено свечение нагретого до высоких температур тела?
3. Что будет, если пропустить луч зеленого лазера через красный светофильтр?
4. Почему если мы крутим радужный волчок, нам кажется, что он белого цвета?
5. Какой цвет мы увидим, если посмотрим на солнце через сразу два светофильтра – красный и зеленый?
6. В чем будет прохладнее в жару – в белой облегающей одежде или в черной, но свободной и проветриваемой?

Ответы

1. *Радуга, мираж, северное сияние,*
 2. *Тепловое излучение*
 3. *Луч пройдет через фильтр*
 4. *Глаз не может воспринимать цвета так быстро, поэтому спектр сливается обратно в белый цвет*
 5. *Темный*
 6. *В черной. Потому что черный поглощает не только излучение солнца, но и излучение нашего тела, а белый наше излучение нам и отражает. И если одежда проветриваемая, то в черной прохладнее, чем в белой.*
1. Как можно увидеть ход луча лазера
 2. Почему в задымленной и мутной средах виден ход луча лазера?
 3. Увидим ли мы фотон, если будем лететь со скоростью света?
 4. Почему летом в черной облегающей одежде жарко

5. Какое стекло пропускает УФ излучение

6. Диапазон видимого излучения

Ответы

1. В задымленной среде, в мутной воде

2. Из-за рассеяния на неоднородностях среды

3. Нет

4. Черный цвет поглощает энергию излучения

5. Кварцевое

6. 380 – 780 нм

1. Диапазон ультра фиолетового излучения

2. Диапазон инфракрасного излучения

3. У какого вида излучения – ИК или УФ – длина волны выше

4. Длина волны какого цвета преломляется на больший угол при прохождении через призму?

5. Можно ли получить белый цвет, смешивая краски цветов радуги?

Почему?

6. Почему водителям полезно надевать поляризационные очки при вождении

Ответы

1. 10 – 380 нм

2. 780 нм – 1 мм

3. ИК

4. Фиолетового

5. Нет, потому что смешаются пигменты цвета и получится новый пигмент темного цвета

6. Они не затемняют окружающую среду, как солнцезащитные, но уменьшают яркость дневного света

1. Увидим ли мы красные чернила на белом листе бумаги, если посмотрим на него через красный светофильтр

2. Что такое монохроматический свет?

3. Каким цветом мы увидим зеленые чернила через красный светофильтр?
4. Какой металл используется для изготовления нитей ламп накаливания?
5. Почему у футболиста на поле четыре тени?
6. Свет какой длины волны человеческий глаз воспринимает лучше всего?

Ответы

1. Нет
 2. Свет одной длины волны
 3. Темным
 4. Вольфрам
 5. Поле освещается четырьмя прожекторами
 6. 555 нм
1. Почему мы не видим, как мигает люминесцентные лампы (лампы дневного света)?
 2. Люминесцентная лампа с какой частотой будет комфортнее для глаз – 200 или 100 Гц?
 3. Радужная окраска разлившегося бензина и мыльного пузыря объясняются одним эффектом или разными?
 4. Какая физическая величина определяет цвет световой волны?
 5. Как сделать интерференционную картину цветной?
 6. Какой цвет видимого света имеет максимальную длину волны?

Ответы

1. Глаз не может воспринимать такое быстрое мигание (частота мигания обычной лампы 100 Гц)
2. 200, потому что даже если мы не видим, как мигает лампа, глаз чувствует это мигание и ему комфортнее, когда оно быстрое и незаметное.
3. Одним – интерференция в тонких пленках

4. Частота, длина волны

5. Пустить изначально белый свет

6. Красный

1. Почему небо голубое?

2. Поляризован ли естественный свет?

3. Почему на снимках у источников света есть «лучи»?

4. Почему иногда тень имеет четкие границы, а иногда размытые?

5. За что отвечают палочки в глазу – за цвет или ночное видение?

6. Назовите два воспринимающих излучение вида рецепторов сетчатки

Ответы

1. Это объясняется релеевским рассеянием

2. Нет

3. Из-за того что диафрагма скорее правильный многоугольник, чем круг

4. Это зависит от количества источников света и их яркости – если один прожектор или солнце, то тень четкая, если много источников, то размытая тень.

5. За ночное видение

6. Палочки и колбочки

Тема: Поляризация

1. Световые волны продольные или поперечные?

2. Как ориентирован электрический вектор света относительно его магнитного вектора?

3. Что вы увидите, если посмотрите через две скрещенные пластинки турмалина?

4. Вектор, отвечающий за поляризацию света

5. Свет, вектор E в котором расположен хаотически

6. Для чего используют исландский шпат?

Ответы

1. поперечные

2. перпендикулярно
3. ничего
4. электрический, E
5. естественный
6. призма Николя

1. Закон, описывающий зависимость величины угла полной поляризации от показателя преломления

2. Что описывает закон Брюстера?
3. Закон, отражающий зависимость интенсивности света от угла поляризации

4. Что отражает закон Малюса?
5. Из чего сделана призма Николя?
6. Что такое естественный свет?

Ответы

1. закон Брюстера
 2. зависимость величины угла полной поляризации от показателя преломления
 3. закон Малюса
 4. зависимость интенсивности света от угла поляризации
 5. Исландский шпат
 6. Свет, вектор E в котором расположен хаотически
1. Чем склеена призма Николя?
 2. Назовите закон Малюса
 3. Прибор, через который наблюдают поляризацию
 4. Чем отличается поляризатор от анализатора?
 5. Как нужно расположить две пластинки турмалина, чтобы через них увидеть солнце?
 6. Как расположен электрический вектор в естественном свете?

Ответы

1. канадским бальзамом

2. зависимость интенсивности линейно-поляризованного света после его прохождения через поляризатор от угла φ между плоскостями поляризации падающего света и поляризатора,

$$I = k_a \cdot I_0 \cdot \cos^2 \varphi$$

3. анализатор

4. ничем, просто через анализатор проходит свет от поляризатора

5. чтобы оси были параллельны

6. хаотически

1. Как расположен электрический вектор относительно магнитного в естественном свете?

2. Совпадает ли направление магнитного вектора с электрическим в естественном свете?

3. Назовите закон Брюстера

4. Для чего используют канадский бальзам?

5. Назовите три вида поляризации

6. Почему круговая поляризация так называется?

Ответы

1. перпендикулярно

2. нет

3. тангенс угла полной поляризации равен показателю преломления среды

4. склеивание призмы Николя

5. линейная, круговая, эллиптическая

6. конец электрического и магнитного векторов описывает круг

1. Почему эллиптическая поляризация называется так?

2. Назовите пропущенный вид поляризации – круговая, эллиптическая

3. Назовите пропущенный вид поляризации – линейная, круговая

4. Назовите пропущенный вид поляризации – линейная, эллиптическая

5. Чем характеризуется частично поляризованный свет?

6. Как называется свет, электрический вектор которого может принимать два направления?

Ответы

1. конец электрического и магнитного векторов описывает эллипс

2. линейная

3. эллиптическая

4. круговая

5. одно из направлений колебаний оказывается преимущественным, но не исключительным – смесь естественного и поляризованного

6. частично поляризованный

1. Где можно наблюдать частичную поляризацию?

2. Какой свет исходит от раскаленных тел?

3. Какой свет исходит от светящего газа?

4. Для чего в оптике используется исландский шпат?

5. На сколько лучей делится пучок света, прошедший через исландский шпат?

6. На какие два пучка делится луч света, прошедший через исландский шпат?

Ответы

1. свет от раскаленных тел, светящего газа

2. частично поляризованный

3. частично поляризованный

4. для двойного лучепреломления

5. на два

6. обыкновенный и необыкновенный

1. От чего зависит показатель преломления необыкновенного луча?

2. Вдоль какого направления в кристалле исландского шпата луч света пройдет, не раздваиваясь?

3. Что произойдет с лучом света, прошедшим вдоль оптической оси в исландском шпате?

4. Как будет ориентирован необыкновенный луч к обыкновенному, если свет в исландском шпате пройдет по оптической оси?

5. Плоскость главного сечения или главная плоскость, это

6. Как ориентирован обыкновенный луч к падающему?

Ответы

1. от направления

2. вдоль оптической оси

3. ничего, он не раздвоится

4. он будет совпадать с обыкновенным

5. плоскость, проходящая через оптическую ось и волновую нормаль распространяющихся волн

6. он – его продолжение

1. Как ориентирован необыкновенный луч к падающему?

2. Как относятся два луча, вышедших из кристалла исландского шпата, к падающему?

3. При вращении кристалла исландского шпата вокруг направления падающего луча один из преломленных лучей будет неподвижным, а второй будет обходить вокруг первого. Какой?

4. Что будет происходить при вращении кристалла исландского шпата вокруг направления падающего луча?

5. Что нужно сделать с кристаллом исландского шпата, чтобы обыкновенный луч оставался на месте, а необыкновенный обходил вокруг него?

6. Поляризован ли обыкновенный луч, вышедший из кристалла исландского шпата?

Ответы

1. отклонен и лежит в главной плоскости с продолжением падающего – обыкновенным лучом

2. они параллельны ему

3. необыкновенный

4. необыкновенный луч будет обходить вокруг обыкновенного, который будет неподвижен

5. вращать кристалл вокруг направления падающего луча

6. да

1. Поляризован ли необыкновенный луч, вышедший из кристалла исландского шпата?

2. Какой из лучей, вышедших из кристалла исландского шпата, поляризован?

3. Как относительно друг друга поляризованы обыкновенный и необыкновенный лучи?

4. Как называется призма, из которой выходит один пучок, поляризованный в какой-либо плоскости

5. Как называются призмы, дающие два пучка, поляризованный в двух взаимно перпендикулярных плоскостях

6. Что представляет из себя призма Николя?

Ответы

1. да

2. оба, перпендикулярно друг другу

3. перпендикулярно

4. поляризационные призмы

5. двоякопреломляющие призмы

6. призма из исландского шпата, разрезанная под углом 22 градуса и склеенная канадским бальзамом

1. Какова должна быть толщина одноосной пластинки, через которую пропущен линейно-поляризованный свет, чтобы он стал эллиптически поляризованным?

2. Какова должна быть толщина одноосной пластинки, через которую пропущен линейно-поляризованный свет, чтобы он остался линейно-поляризованным, но повернулся на некоторый угол?

3. Какова должна быть толщина одноосной пластинки, через которую пропущен линейно-поляризованный свет, чтобы он остался линейно-поляризованным, без изменения направления колебаний?

4. Что будет с линейно-поляризованным светом, если его пропустить через одноосную пластинку толщиной в четверть длины волны?

5. Что будет с линейно-поляризованным светом, если его пропустить через одноосную пластинку толщиной в половину длины волны?

6. Что будет с линейно-поляризованным светом, если его пропустить через одноосную пластинку толщиной в длину волны?

Ответы

1. одна четверть длины волны

2. половина длины волны

3. целая длина волны

4. он станет эллиптически поляризованным

5. он останется линейно-поляризованным, но направление колебаний изменится на некоторый угол

6. он останется линейно-поляризованным

1. Какая величина определяется данной формулой? $P = \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}}$

2. Для какого света $I_{max} = I_{min}$ и $P = 0$?

3. Какой ученый открыл эффект, состоящий в том, что оптически изотропный диэлектрик может стать оптически анизотропным при внесении его во внешнее электрическое поле?

4. Как называется явление искусственной анизотропии под воздействием механических нагрузок?

5. Кто открыл явление фотоупругости (пьезооптический эффект)?

6. Что является мерой оптической анизотропии?

Ответы

1. степень поляризации

2. плоскополяризованного

3. Керр

4. *фотоупругость или пьезооптический эффект*

5. *Брюстер*

6. *разность показателей преломления обыкновенного и необыкновенного лучей*

1. Может ли изотропное тело стать анизотропным под воздействием механических напряжений?

2. Может ли изотропное тело стать анизотропным при внесении его в однородное электрическое поле?

3. Зависит ли величина постоянной Керра от агрегатного состояния вещества?

4. Можно ли получить интерференционную картину при наложении двух когерентных световых волн, поляризованных во взаимно перпендикулярных направлениях?

5. Как называются вещества, при прохождении через которые линейно-поляризованного света, поворачивается плоскость поляризации?

6. Могут ли чистые жидкости и растворы быть оптически активными?

Ответы

1. *да*

2. *да*

3. *да*

4. *нет*

5. *оптически активные*

6. *да*

1. Будут ли оптически активные вещества в жидком состоянии сохранять свои свойства в кристаллическом состоянии?

2. Как называется эффект при котором в оптически неактивных телах под действием магнитного поля происходит вращение плоскости поляризации?

3. Как расположены относительно друг друга отраженный и преломленный лучи при выполнении закона Брюстера?

4. Интенсивность естественного света, пропущенного через два поляризатора, уменьшилась вдвое. Какова ориентация поляризаторов друг относительно друга?

5. Чем обуславливается поляризация излучения голубого неба?

6. Как называются замкнутые траектории, применяемые для описания поляризации?

Ответы

1. да

2. эффект Фарадея

3. взаимно перпендикулярны

4. они параллельны

5. рассеяние

6. фигуры Лиссажу

1. Могут ли рентгеновские лучи быть поляризованы рассеивающим поляризатором?

2. Возможна ли поляризация в продольных волнах?

3. Назовите три практических применения поляризации

4. Можно ли с помощью поляроида закрыть радугу?

5. Могут ли насекомые видеть поляризованный свет?

6. Назовите ученого, открывшего зависимость: чем темнее поверхность, тем сильнее поляризован отраженный от нее свет.

Ответы

1. да

2. нет

3. исследования напряжений, возникающих в узлах машин и строительных конструкций, в фотографии для гашения бликов, плавное регулирование интенсивности светового излучения, в декоративных целях, солнцезащитные очки, микроскопы и т.д.

4. да

5. да

6. Умов

1. Как еще можно назвать свет, поляризованный по кругу?
2. Возможно ли в реальных средах превращение неполяризованных волн в полностью поляризованные?
3. Вам повезло, тут нет вопроса
4. Приведите 3 примера оптически активных веществ?
5. Коэффициент α , численно равный углу поворота плоскости поляризации слоем оптически активного вещества единичной толщины, называют...?
6. В чем измеряется объемно-весовая концентрация оптически активного вещества в растворе?

Ответы

1. *циркулярно поляризованный*
2. *да*
3. *☺*
4. *Гексагелицен, белки, нуклеиновые кислоты ДНК и РНК, хлорофилл, гемоглобин.*
5. *удельное вращение*
6. *кг/м³*

Тема: Действие света

1. Пропорциональна ли разрешающая способность дифракционной решетки порядку спектра и общему числу ее щелей?
2. Чему в идеальной ситуации равен коэффициент отражения в случае черной поверхности?
3. Чему в идеальной ситуации равен коэффициент отражения в случае зеркальной поверхности?
4. Чему равна скорость света в вакууме?
5. Что такое световой год?
6. Что такое парсек?

Ответы

1. Да

2. Нулю

3. Единице

4. $2.99 \cdot 10^8$. Зачитывается ответ примерно $3 \cdot 10^8$

5. Единица длины, равная расстоянию, проходимому светом за один год

6. расстояние, с которого средний радиус земной орбиты (равный 1 а.е.), перпендикулярный лучу зрения, виден под углом в одну угловую секунду (1")

1. Как называется оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных элементов, на которых происходит дифракция света?

2. Назовите два вида дифракционных решеток?

3. Как посчитать постоянную дифракционной решетки?

4. условием главных максимумов при дифракции света на решетке является условие:

5. Какой параметр определяет линейное или угловое расстояние между двумя спектральными линиями, отличающимися по длине волны на единицу?

6. две линии воспринимаются отдельно, если интенсивность в промежутке между ними составляет 80 % от интенсивности в максимуме. Что это за критерий?

Ответы

1. дифракционная решетка

2. отражательные и прозрачные (пропускающие)

3. $d=a+b$

4. $d \sin \varphi = k \lambda$

5. дисперсия

6. критерий Рэлея

1. Чем определяется спектр излучения абсолютно черного тела?
2. Кто ввел термин АЧТ?
3. От каких параметров зависит давление света?
4. Какая зависимость между давлением света и интенсивностью излучения?
5. как изменится кинетическая энергия электронов при фотоэффекте, если, не изменяя частоту, увеличить световой поток в 2 раза?
6. Как зависит запирающее напряжение фототока от длины волны облучающего света?

Ответы

1. Температурой
 2. Кирхгоф
 3. Интенсивность, отражающая способность
 4. Прямо пропорциональная
 5. Никак
 6. Если длину волны уменьшить (или частоту увеличить), то при неизменном световом потоке запирающее напряжение увеличивается
1. Если рассматривать зоны Френеля, то в каком случае излучение будет максимальным?
 2. Какое расстояние между двумя соседними зонами Френеля?
 3. Каким свойством обладает зонная пластинка Френеля?
 4. Что такое пятно Пуассона?
 5. При каких условиях возникает ток насыщения?
 6. Объясните причину различия вольтамперных характеристик в прямом направлении для разных световых потоков.

Ответы

1. если закрыть все зоны, кроме первой. А еще круче сделать на второй зоне тонкое напыление, чтобы происходила интерференция первой и второй зоны
2. $\lambda/2$

3. фокусирует свет

4. центральный максимум при дифракции света на диске

5. $I_{нас}$ определяется таким значением U , при котором все электроны, испускаемые катодом достигают анода

6. От энергии фотоэлектрона зависит значение фототока, то есть вольтамперная характеристика будет зависеть от расстояния от источника света до фотоэлемента.

1. Может ли фотон покоиться в некоторой системе отсчета?

2. Количество энергии, испускаемой по всем направлениям с единицы поверхности тела в единицу времени.

3. Кем впервые было экспериментально исследовано давление света?

4. Кто первым высказал предположение о том, что свет должен давить на освещаемые им тела?

5. Зависит ли сила давления света от его интенсивности?

6. От чего зависит сила давления света?

Ответы

1. Нет

2. Энергетическая светимость

3. Лебедев

4. Кеплер

5. Да

6. Интенсивность

1. Ученый, предположивший, что излучение испускается телами не непрерывно, а порциями, именуемыми квантами излучения.

2. Схема опытов какого ученого применяется для изучения явления фотоэффекта?

3. Как называется электрод вакуумного электронного прибора, который эммитирует электроны под действием излучения?

4. Явление, благодаря которому появилась возможность снимать кино со звуком?

5. Какой из видов фотоэффекта применяется в солнечных батареях?
6. Какой цвет видимого света имеет минимальную частоту?

Ответы

1. Планк
 2. Столетов
 3. Фотокатод
 4. Фотоэффект
 5. Вентильный
 6. Красный
1. Что определяет закон Стефана-Больцмана?
 2. Справедлив ли закон Стефана-Больцмана для любых тел? (кроме АЧТ)
 3. Чему равна постоянная Больцмана?
 4. Назовите имена двух ученых, пытавшихся найти явный вид функции Кирхгофа, используя термодинамические представления.
 5. Как называется несогласованность теории и опыта в области высоких частот в формуле Рэлея-Джинса?
 6. В чем состоит ультрафиолетовая катастрофа?

Ответы

1. Суммарное излучение черного тела
 2. Нет
 3. $1, 38 \cdot 10^{-23}$
 4. Рэлей и Джинс
 5. Ультрафиолетовая катастрофа
 6. Несогласованность теории и опыта в области высоких частот в формуле Рэлея-Джинса
1. Свечение твердых тел за счет бомбардировки электронами.
 2. Свечение тел, обусловленное их нагревом.
 3. В коротковолновую или длинноволновую область смещается максимум энергии излучения с увеличением температуры?

4. Как называется правило, устанавливающее связь между способностью тела поглощать и излучать тепло?
5. Единственный равновесный вид излучения.
6. Энергия, излучаемая в единицу времени с единицы поверхности тела в виде электромагнитных волн в интервале от λ до $(\lambda + d\lambda)$, рассчитанная на единичный интервал длин волн вблизи волны λ .

Ответы

1. Катодолюминесценция
 2. Тепловое излучение
 3. Коротковолновую
 4. Правило Прево
 5. Тепловое
 6. спектральная лучеиспускательная способность
1. Каков диапазон видимого излучения?
 2. Как называется способность четко различать предметы на разном расстоянии от глаза?
 3. Как называется нарушение цветового зрения?
 4. Приспособление глаза к изменению интенсивности света?
 5. Свечение тела, сопровождаемое химическими превращениями внутри тела.
 6. Свечение газов или паров под действием проходящего через них электрического разряда.

Ответы

1. 380-780 нм
2. Аккомодация
3. Дальтонизм
4. Адаптация
5. Хемилюминесценция
6. Электролюминесценция

1. Общее название для приборов – приемников излучения, преобразующих световой сигнал в электрический.
2. Как называется отношение числа эмитированных фотоэлектронов к числу падающих на фотокатод фотонов?
3. Что такое квантовый выход?
4. Как называется явление изменения длины волны рентгеновских лучей, при рассеянии их легкими атомами?
5. Какая световая длина волны лучше всего воспринимается глазом?
6. Чем примечательна длина света 555 нм?

Ответы

1. *Фотоэлемент*
2. *Квантовый выход*
3. *Отношение числа эмитированных фотоэлектронов к числу падающих на фотокатод фотонов*
4. *Эффект Комптона*
5. *555нм – зеленый*
6. *Такой свет лучше всего воспринимается глазом*

14.5. Проведение игры

Для студентов к игре не требуется определенной подготовки помимо их основных обязанностей – изучения материала и осведомленность о том, что их знания будут проверяться и оцениваться.

Для разработчиков после составления правил вопрос о реализации упирается в техническое и материальное обеспечение.

После реализации технической части проводится первое испытание игры на одной из групп. Один из разработчиков (кроме ведущих) наблюдает за процессом; после окончания игры проводится рефлексия. Участники рассказывают - была ли данная игра для них полезна, что понравилось, что не понравилось. На основе рефлексии делается вывод – исполняет ли игра свои непосредственно задачи и нужно ли ее еще как-то совершенствовать.

Соответственно критериями успеха являются положительные отзывы студентов о структуре процесса, их заинтересованность в изучении материала, расширение своих знаний, общее хорошее впечатление.

14.6. Полученный педагогический опыт

В ходе опыта нами были проведены две игры параллельно друг другу с немного различающимися правилами. В группе №1 карточки с вопросами содержали на обратной стороне ответы на вопросы, соответственно читающий вопрос студент узнавал ответ на вопрос соседа и сообщал ему о правильности данного им ответа. В группе №2 же карточки ответов не содержали, а за правильностью ответов следили не участники, а ведущий. По наблюдениям ведущих и оценке уже существующей и работающей версии игры, было выяснено, что лучше давать карточки с ответами, так как это помогает повышать знания студентов, если вдруг они не знали ответ, и не оставляет в воздухе напряженности, когда все узнали, что ответ неверный, но никто не понял, почему.

Так же, для оценки уровня сложности вопросов, намеренно были привлечены студенты старших курсов, которые уже давно прошли тему «Оптика», являющуюся базой данной игры и студенты, которые затрагивали ее только в школе. Следует отметить, что студенты второго курса, не прошедшие еще курс оптики в университете, сумели ответить на несколько вопросов, но в основном охарактеризовали вопросы как сложные. Что же касается студентов третьего курса, каждый из них старательно вспоминал ответы, так как помнил, что это было в курсе обучения. В целом каждый из них охарактеризовал вопросы, как средней сложности, но ответить на них не смогли только потому, что уже немного забыли, что учили в начале прошлого курса.

Участниками были предложены небольшие дополнения, такие как музыка, чтобы было не скучно сидеть и лимит времени, чтобы не задерживать игру для того, чтобы кто-нибудь долго думал над ответом. Мы

прислушались к совету о тайм-менеджменте, но о музыке лучше разговаривать отдельно с преподавателями, которые будут проводить игру в своих группах, ведь у каждого свой взгляд на то, что может быть позволено на занятии, пусть даже во время игры.

Так же первый запуск игры очень помог нам понять небольшие недочеты и устранить их. Некоторые вопросы содержали спорные ответы, некоторые были непонятны – все это мы устранили. С одним из участников возникало много споров о правильности ответа, в связи с различной терминологией и методикой преподавания предмета. Но эта проблема не рассматривается нами, как серьезная, ведь наши вопросы просмотрел преподаватель, ответственный за разработку игры, и подкорректировал ответы. В случае студентов, слишком любящих поспорить предлагается вводить штраф в виде пропуска хода для поддержания дисциплины и сохранения формата игры.

14.7. Анкетирование

Пример анкеты

Оцените по 10-бальной шкале:

Насколько интересна была для вас игра? _____

Насколько сложна была для вас игра? _____

Корректно ли сформулированы вопросы? _____

Хватило ли вам время на ответы? Сколько времени на ответ идеально было бы для вас? _____

Отвечает ли игра цели оценить знания студентов? _____

Ваши советы и предложения: _____

Результаты анкетирования: в среднем игру сочли интересной на 8 баллов, сложной на 7 баллов, вопросы же сформулированы корректно, по мнению участников, на 7.4 балла. Высокий результат сложности может быть

оправдан наличием в тестовых группах студентов второго курса. Корректность некоторых вопросов мы исправили, так как сразу записывали все непонятные места. Далее мы еще раз проверили все вопросы и ответы на верность вместе с преподавателем, исправили все недочеты.

Усреднив ответы на вопрос об идеальном времени, мы вычислили, что лучшее время на ответ – 30 секунд, так как его достаточно, чтобы довольно спокойно подумать и не слишком сильно задерживать время, чтобы другие участники не заскучали.

Практически все студенты сказали, что игра отвечает цели оценить знания студентов, ведь вопросы конкретно за знание определенного раздела физики, а также присутствует оценка в виде соревнования за кольца на фишку.

Советов и предложений было несколько, мы все их перечислили в описании педагогического опыта и учли в дальнейшей разработке.

Глава 15. Игровой образовательный компонент по физике модуль «Механические колебания и ВОЛНЫ»

1.1. Введение

Изначально был проведен опрос преподавателей физики и было выяснено, с какими проблемами они обычно сталкиваются на занятиях. Оказалось, что на парах физики есть две большие проблемы: первая – это посещаемость и заинтересованность студентов, а вторая – это проверка знаний. В связи с этим была спроектирована и разработана игра «Экспедиция», ориентированная на формирование у студентов заинтересованности предметом и вовлечения их в учебный процесс. Игра сделана в формате настольной игры по материалу первого семестра изучения физики.

1.2. Необходимость внедрения игры в образовательный процесс

В ходе современного процесса обучения можно заметить, что традиционные устоявшиеся формы проведения занятий: лекции, семинары, практические занятия, исторические прошедшие этапы развития системы образования, бесспорно, приносят положительный результат, но в развивающемся и постоянно меняющемся мире недостаточно стандартного подхода для получения ощутимого результата, необходимого уровня понимания материала и глубины знаний. Востребованный специалист должен владеть определенным уровнем компетенций в профессиональной деятельности и коммуникативной сфере. Соответственно для получения нового уровня владений своими знаниями и умениями нужно внедрять новые средства. Таким средством может являться предлагаемая нами образовательная игра. В ходе игры у участников формируются необходимые компетенции, появляется качественно новый уровень понимания предмета и осознание плюсов целостной системы знаний, а не отдельных кусков информации.

1.3. Основа игрового процесса, актуальность

Игра рассчитана на студентов, изучающих физику второй семестр, то есть прошедших такие разделы как «Механика» и «Термодинамика». Данная игра не рассматривается в качестве коллоквиума или другой формы контроля успеваемости, цель ее внедрения – мотивация студентов к дальнейшему изучению физики, повторение усвоенного в предыдущем семестре материала, ознакомление с альтернативным способом изучения фундаментальных наук, возможность поработать в команде. Для преподавателя данная игра предоставляет возможность оценить проведенную в прошлом семестре работу, расположить к себе студентов за счет неформального подхода и ознакомиться с игровым форматом преподнесения знаний.

1.4. Задачи игры

- Применение полученных знаний, умений, навыков
- Мотивация к изучению менее интересных/понятных/пропущенных тем
- Эффективное усвоение информации за счет неформального подхода
- Получение новых знаний, расширение кругозора
- Уменьшение у студентов страха перед контактом с преподавателем
- Чувство ответственности за свой ответ за счет конкуренции

1.5. Компетенции, которые должны сформироваться по результатам игры

- Способность студента определить свои слабые места в материале для последующей работы над пробелами
- Навык работы в команде
- Систематизация отдельных знаний в целостную систему за счет комплексного подхода организации игры

- Глубинное восприятие изучаемого материала
- Умение действовать и принимать решение за ограниченное количество времени

1.6.Сценарий игры

Участники: Группа делится на команды по 3 человека, если команд больше, чем наборов, то на команды по 4 человека.

Состав игры:

- Вводная для каждой команды с основными моментами (памятка);
- Карты природных условий;
- Карты инвентаря;
- Карта мира;
- Карты транспорта.

Обзор компонентов:

Карты природных условий: на карте находится описание надвигающегося природного условия – буря, шторм, плохая видимость и проч. Эти условия нацелены на то, чтобы участники не могли сделать какой-либо ход при этом природном условии.

Карты инвентаря: на карте нарисован какой-либо инвентарь, который пригодится участникам при выполнении миссии на Антарктиде. На каждой карте есть пометка с качеством данного инвентаря. Качество инвентаря сыграет роль в подсчете финальных очков.

Карта мира: это реальная карта мира, на которой расположен инвентарь. Игроки должны собрать его, делая ходы с помощью карт транспорта.

Карты транспорта: на карте нарисован транспорт (самолет, поезд, пароход, автобус). Пароход плавает по воде, самолет может летать на любые расстояния, поезд ездит везде по суше, но не может пересекать специальные линии, начерченные на карте, автобус ездит везде по суше.

Описание: команды представляют собой научные коллективы из разных стран (Россия, Америка, Япония, Англия и проч.). Перед всеми командами стоит одна цель: Выполнить научное задание в Антарктиде, но так как перед всеми странами стоит одна задача, они являются конкурентами – соответственно победителем игры становится команда, первая выполнившая задание.

Задание: Среди полярных исследователей разных стран развернулось состязание - кто первым пробьется сквозь многокилометровую толщу льда и достигнет геотермальных озер, расположенных под материковым ледовым щитом Антарктиды. Команда должна постараться, чтобы их страна выполнила это достижение первой.

Изначально исследовательские группы находятся в своих странах. Для отправки в экспедицию в Антарктиду им нужно набрать инвентарь для работы. Инвентарь набирается посредством ответов на вопросы. Вопросы задаются всем одновременно путем вывода их на проектор. На обсуждение каждого вопроса команде дается 2 минуты. По истечению времени один участник из команды подходит к мастеру и называет ответ на поставленный вопрос. В случае правильного ответа команда получает право хода. Ход подразумевает под собой перелет (переезд) при помощи одной из карт транспорта, которые есть у команд. На выполнение каждого хода команда может потратить не более 2 карточек транспорта. Для более эргономичного использования, участники команды должны тщательно проработать пути их следования, так как для каждой из стран выделено определенное количество карточек транспорта, в зависимости от их нахождения. Но не стоит забывать, что в Антарктиду все команды должны отправиться на самолете. Так же, в каждой стране находится инвентарь, но для того чтобы его забрать, они должны воспользоваться автобусом. Если же ответ на вопрос команда дала не правильный, то они вытаскивают карту погодных условий, на которой написано, что какие-то погодные условия ухудшились, и они не могут путешествовать. Если же команда отвечает правильно на дополнительный

вопрос, то она имеет право сделать ход и получить инвентарь худшего качества. Каждая команда делает ход, отдавая при этом карту транспорта ведущему. Сделав ход, команда забирает инвентарь из той страны, куда она прибыла. Далее опять задается вопрос и все повторяется.

По окончании 12 ходов, все участники отправляются в Антарктиду. Команде выдается финальная сложная задача. В ходе решения задачи объявляется, что при некоторых условиях команды столкнулись с проблемой. Решить данные проблемы можно будет с помощью уже имеющегося инвентаря. Задача заключается в том, что необходимо правильно подобрать инвентарь для определенного рода проблемы. В случае неправильного подбора инвентаря команде начисляются штрафные баллы, которые затем будут вычитаться из обще набранного количества баллов. В случае правильного подбора, команде начисляются положительные баллы, количество которых варьируются в зависимости от качества инвентаря. Так же положительные баллы начисляются за решение финальной задачи. Их количество тоже может быть различным, так как команды могут неправильно дать конечный ответ, но в ходе решения у них могли быть правильные идеи.

Победителем игры считается та команда, которая набрала наибольшее количество положительных баллов.

Продолжительность игры: 60-80 минут.

По окончании игры предлагается проводить рефлексию с разбором непонятных вопросов, во избежание неприятного остатка от игрового процесса в случае неудачи. Команда победителей может быть вознаграждена баллами, количество баллов определяется преподавателем.

1.7.Описание карточек (задания и ответы)

Инструменты:

1. Буровая установка
2. Заливочная жидкость (сухое бурение возможно только на глубину 500м)

3. Вертолет
4. Активные реагенты (антифриз)
5. Палатка
6. Спецодежда
7. Аккумулятор
8. Запасы еды и воды
9. Рация

Задачи для карточек природных условий с ответами:

1. Почему водоемы зимой не промерзают до дна?

2. Вам необходимо поднять уровень воды в бочке. У вас есть камень и еще завалилась походная миска, которая может плавать на поверхности воды. Куда следует положить камень – в бочку или в миску – чтобы уровень воды поднялся как можно больше?

3. Вам для работы срочно нужен магнит. Но в вашей сумке лежит два абсолютно одинаковых бруска. Один из брусков - магнит, другой - обыкновенное железо. Как можно определить который из них магнит, если у вас нет абсолютно никаких дополнительных средств?

4. Сидя в холле вашей рабочей базы, вы решили согреться, выпив кофе. Вы только что налили кипятка в чашку и потянулись за холодным молоком, как вам позвонили и сказали, что через пять минут вы должны быть готовы к выходу, ведь вам пора на работу. Идти, не выпив кофе, вы не представляете возможным. Как вам поступить, чтобы не обжечься?

- Сразу добавить холодное молоко, и пусть кофе постоит так 5 минут.
- Добавить молоко в последний момент – перед тем, как выпить кофе.
- Без разницы.
- Победить себя и идти на работу без кофе, ведь все равно обожжешься.

5. Что будет показывать стрелка весов, на которых лежит груз в 10кг, во время падения?

6. Вы едете на встречу с вашим начальником на своем автомобиле со скоростью 60 км/ч. Но задержались на работе и опаздываете. Ваш начальник требует ехать с такой скоростью, чтобы каждый километр вы проходили на 1 минуту быстрее. С какой скоростью нужно ехать, чтобы успеть на встречу?

7. Вы откалибровали вес очень массивной установки и запаяли ее. Но вдруг вы заметили, что в установке спали мухи и они начинают просыпаться. Вам нужно, чтобы вес установки не менялся ни на грамм. Изменится ли вес банки, если все мухи в ней взлетят?

8. Есть обыкновенные чашечные весы, на которых лежат: на одной чашке – кусок свинца, весящий ровно 2 кг, на другой - железная гиря, весящая так же 2 кг. Весы осторожно опустили под воду. Остались ли чашки весов в равновесии? Ответ пояснить.

9. Два поезда идут навстречу друг другу со скоростями $V_1=36$ км/ч и $V_2=54$ км/ч. Пассажир, находящийся в первом поезде, замечает, что второй поезд проходит мимо него за $t=6$ с. Какова длина второго поезда?

10. На Луне все предметы весят в 6 раз меньше, чем на Земле, так как Луна в 6 раз слабее притягивает к себе тела. Вообразите, что на луне существует озеро. Где не умеющий плавать человек может скорее утонуть, на лунном озере или земном?

11. У вас есть бикфордов шнур, который полностью сгорает за 1 час. Шнур горит неравномерно: то быстрее, то медленнее. Как с помощью этого шнура отмерить полчаса?

12. На морозе стоят взрослый человек и ребенок, оба одеты одинаково. Кому из них холоднее?

Ответы

1. Плотность воды в жидком состоянии больше, чем в твёрдом. Поэтому лёд не тонет в воде. Именно благодаря этому, водоёмы зимой не промерзают до дна.

2. Положить камень в миску.

3. Расположите один брусок перпендикулярно ко второму так, чтобы его конец был на небольшом расстоянии от середины второго. Если бруски не притягиваются, то второй брусок - магнит.

4. Добавить молоко в последний момент – перед тем, как выпить кофе.

5. 0 (ноль)

6. Вы едете со скоростью 60 км/ч и проезжаете 1 км за 1 минуту. Получается, что за 0 минут нужно проехать 1 км, а это невозможно. К сожалению, вы опоздаете на встречу.

7. Не изменится. Даже при движении внутри банки, мухи будут оказывать давление на нее за счет взмахов крыльями.

8. Плотность свинца больше плотности железа, железо вытеснит больший объем воды, нежели свинец, и по закону Архимеда потеряет в воде больше веса, чем гиря. Следовательно, весы под водой наклонятся в сторону свинца.

9. 150 м

10. Человек будет там весить в 6 раз меньше, но и вода тоже будет весить в 6 раз меньше. Плавающее тело вытесняет столько воды сколько оно весит, так что человек, не умеющий плавать может одинаково скоро утонуть в обоих озерах.

11. Поджечь его с двух сторон

12. Эта задача, на первый взгляд вовсе не математическая, решается несложным геометрическим рассуждением. Прежде чем приступить к её решению, рассмотрим сходную с ней, но несколько более простую задачу.

Два котла, большой и малый, одинакового материала и формы наполнены кипятком. Какой остынет скорее?

Вещи остывают главным образом с поверхности: следовательно, остынет скорее тот котёл, в котором на каждую единицу объёма приходится большая поверхность. Если один котёл в n раз выше и шире другого, то поверхность его больше в n^2 раз, а объём — в n^3 ; на единицу поверхности в

большом котле приходится в n раз больший объём. Следовательно, меньший котёл должен остыть раньше.

По той же причине и ребёнок, стоящий на морозе, должен зябнуть больше, чем одинаково одетый взрослый: количество тепла, возникающего в каждом кубическом сантиметре тела, у обоих приблизительно одинаково, но остывающая поверхность тела, приходящаяся на каждый куб. см, у ребёнка больше, чем у взрослого.

В этом нужно видеть также причину того, что пальцы рук или нос зябнут сильнее и отмораживаются чаще, чем другие части тела, поверхность которых не столь велика по сравнению с их объёмом.

Задачи для дополнительных карточек

1. Поможет ли помешивание ложечкой горячего кофе, чтобы остудить его?

(Да, поможет. Ведь скорость теплопередачи прямо пропорциональна квадрату разности между температурами тел.)

2. Где на планете Земля все тела будут иметь минимальный вес?

(На Экваторе, т.к. там ускорение свободного падения наименьшее $g = 9,78 \text{ м/с}^2$)

3. Ребёнок сидит на заднем сиденье автомобиля и держит на нитке воздушный шарик, заполненный гелием. Что произойдет с шариком, когда машина начнет движение вперёд?

(Сдвинется вперед)

4. Представьте себе следующую ситуацию: на край стола поставили банку, плотно закрытую крышкой, так, чтобы $2/3$ банки свисали со стола. Через некоторое время банка падает. Что же находилось в банке?

(Кусок льда)

5. Состояние механической системы, при котором действующее на систему внешнее гравитационное поле не вызывает взаимного давления одной части системы на другую и их деформации.

(Невесомость)

Финальная задача

Из-за обледенения, вызванного «ледяным дождем», один из проводов ЛЭП оборвался. Известно, что перед обрывом провод длиной l провисал на величину h (иными словами, середина провода была ниже высоты его закрепления на опорах на h метров). Максимальная сила натяжения, которую выдерживает провод, равна T_0 . Считая, что провод обледенел равномерно по длине, найдите массу льда на проводе, если $T_0 = 8m_0g$, где m_0 – масса провода без льда, и $l = 32h$.

Решение:

Пусть масса обледеневшего провода перед обрывом равна m . Разобьём половину провода от середины до точки крепления на много маленьких отрезков Δl_i ($\Delta l_i \ll l$) и массой $\Delta m_i = m \cdot \Delta l_i / l$ каждый. Тогда условие равновесия отрезка: $T_i + T_{i+1} = \Delta mg$, где T_i – сила натяжения провода, приложенная к i -му отрезку снизу, а T_{i+1} – сила натяжения, приложенная сверху. Учитывая $\Delta mg \ll T$ в любой точке провода, нетрудно видеть, что приращение модуля силы натяжения на длине Δl_i равно $\Delta T_i = \Delta m_i g \sin \alpha_i = \frac{mg \Delta y_i}{l}$, где α_i – угол отрезка Δl_i с горизонталью, Δy_i – приращение по высоте на отрезке Δl_i . Но тогда максимальная сила T_0 (в точке крепления) отличается от минимальной F (в середине провода) на величину $\frac{mgh}{l}$. Второе уравнение дает условие равновесия половины провода: $F + \frac{mg}{2} = T_0$. То имеем систему:

$$\begin{cases} T_0 = F + mg \frac{h}{l} \\ T_0^2 = F^2 + \left(\frac{mg}{2}\right)^2 \end{cases}$$

Решение системы (в пренебрежении h^2/l^2 по сравнению с $1/4$) дает массу обледеневшего провода $m \approx \frac{8T_0 h}{lg} = 2m_0$.

Ответ: масса льда на проводе равна m_0 .

Замечание: правильный ответ не засчитывается, если команда не смогла пояснить свое решение.

Примеры проблем

1. Весь ваш инвентарь не вошел в самолет. Вам необходимо переправить его в Антарктиду.

(Необходимо воспользоваться вертолетом)

2. В Антарктиде очень холодно. Позаботьтесь о том, чтобы все участники вашей команды не замерзли.

(Необходимо воспользоваться спецодеждой)

3. Вам необходимо позаботиться о сохранности ваших инструментов и запасах еды.

(Необходимо воспользоваться палаткой)

4. Геотермальные озера, которые вам необходимо найти, находятся под толщиной льда.

(Необходимо воспользоваться буровой установкой)

5. При бурении льда вы столкнулись с проблемой, что ваша буровая установка примерзает ко льду.

(Необходимо воспользоваться активными реагентами)

6. Ваша команда очень устала и ей необходимо пополнить запас ее энергии.

(Необходимо воспользоваться запасами еды и воды)

7. Сухое бурение льда возможно лишь до 500 метров, а геотермальные озера находятся на глубине примерно равной 3 километров.

(Необходимо воспользоваться заливочной жидкостью)

8. Ваша работа не может продолжаться без источника энергии.

(Необходимо воспользоваться аккумулятором)

9. В любых экспедициях всегда необходимо знать, где находятся все члены команды.

(Необходимо воспользоваться рацией)

1.8. Планирование реализации

Для студентов к игре не требуется никакой подготовки

Для разработчиков реализация состоит в материальном воплощении игры и осведомлении мастера (преподавателя)

После реализации технической части проводится первое испытание игры. Игру ведет мастер и курирует наблюдатель для объективной оценки происходящего. После окончания игры проводится рефлексия. Участники рассказывают - была ли данная игра для них полезна, что понравилось, что не понравилось. На основе рефлексии делается вывод – исполняет ли игра свои непосредственно задачи и нужно ли ее еще как-то совершенствовать. Соответственно критериями успеха являются положительные отзывы студентов о структуре процесса, их заинтересованность в изучении материала, расширение своих знаний, общее хорошее впечатление.

1.9. Полученный педагогический опыт

В ходе проведения первой тестовой игры были получены результаты, позволившие понять все спорные моменты игры.

Вопросы, которые казались нам простыми и решаемыми за несколько секунд в уме, оказались довольно сложными на практике, и приходилось давать больше времени на их решение.

Так же оказалось, что 5 дополнительных вопросов мало, так как одна из двух команд не собрала нужный инвентарь. Мы решили делать больше

дополнительных вопросов, которые являются легче основных, чтобы команды все же в любом случае смогли попытаться решить финальную задачу. Здесь вопрос уже будет ставиться во времени – если команда сразу набрала достаточно материала, то она тут же приступает к решению последней задачи и имеет выше шанс решить ее первой. Команды же, для которых основные вопросы оказались слишком сложными, будет добирать карточки на легких вопросах, но тем самым она уже будет отставать от других команд во времени. Поскольку у нас главная задача – быстро решить задание в конечной точке, все команды будут стремиться отвечать на все вопросы.

Так же нами был проведен интересный эксперимент с составом команд. Сначала обе команды содержали по два человека, потом к одной из команд присоединился еще один человек, а к другой 3, тем самым количество участников стало 3 человека и 5. Когда в команде было по двое игроков, успеваемость команд не была на высоте. Когда к одной из команд присоединился третий, им стало гораздо комфортнее работать, причем этот третий игрок не давал точных правильных ответов, но помогал думать. В команде же с пятью игроками, всем думать было сложнее, пока один игрок брал в руки условие и думал над ним с ближайшим к нему игроком, другие, которые сидели чуть дальше и из-за этого не могли прочитать условие, начинали скучать и разговаривать между собой. Стоит отметить, что весь инвентарь в итоге собрала команда из 3 человек, а команда из 5 так и не собрала его до конца. В дальнейшем мы советуем проводить игру с командами, количество игроков в которых будет равно трем, максимум четверем человекам. Такое количество людей по нашим наблюдениям соответствует максимальному пику активности каждого члена команды, что способствует лучшему достижению целей игры.

1.10. Анкетирование

Пример анкеты (с занесенными в нее средними данными)

Оцените по 10-бальной шкале:

Насколько интересна была для вас игра? _____ 7,9 _____

Насколько сложна была для вас игра? _____ 7,6 _____

Корректно ли сформулированы вопросы? _____ 8,5 _____

Хватило ли вам время на ответы? Сколько времени на ответ идеально было бы для вас? _____ да, 2 минуты _____

Отвечает ли игра цели заинтересовать студентов? ___ да _____

Ваши советы и предложения: _____

1.11. Заключение

В данной работе были представлены все разработанные нами материалы, а также рекомендации к проведению. Был описан полученный опыт, приведено анкетирование и спроектирован и разработан полный сценарий. После нескольких пробных запусков игры было определено, что такой формат интересен для студентов, он дает шанс раскрыться и начать интересоваться физикой, как наукой, окружающей нас везде в повседневной жизни. В дальнейшем игры можно развивать и улучшать, ведь данное пособие – это основа, а дальнейшее преобразование и улучшение зависит от заинтересованности и фантазии проводящего.

Список литературы

1. Мозгалева П.И., Замятина О.М. Технология проектной работы в системе элитной подготовки технического специалиста в ТПУ // Научное обозрение: гуманитарные исследования. 2012. № 4. С. 6-13.

2. Мозгалева П.И. Формирование проектной компетенции технического специалиста на примере проекта «Полигон инновационного мышления» // В сборнике: ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСК, РЕШЕНИЯ. Сборник трудов IV Межрегиональной конференции "Организация исследовательской деятельности детей и молодежи: проблемы, поиск, решения". Томск. 2012. С. 302-304.

3. Бутакова Е.С., Замятина О.М., Мозгалева П.И. К вопросу о подготовке элитных инженерных кадров: опыт России и мира // Высшее образование сегодня. 2013. №1. С. 20-25.

4. Кулешова Д. И., Мозгалева П. И., Замятина О. М. Использование современных интернет-сервисов для визуализации индивидуальных данных студента // Научно-методический электронный журнал "Концепт". 2013. № 2 (18). С. 81-86.

5. Кулешова Д. И., Мозгалева П. И., Замятина О. М. Визуализация индивидуальных данных студента путем применения современных интернет-сервисов // В сборнике: НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВУЗЕ. Сборник материалов X Международной научно-методической конференции «Новые образовательные технологии в вузе». Екатеринбург. 2013. С. 55-60.

6. Chuchalin A.I., Soloviev M.A., Zamyatina O.M., Mozgaleva P.I. Elite Engineering Program in Tomsk Polytechnic University – the way to attract talented

students into Engineering // В сборнике: IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2013/2013. С. 1004-1008.

7. Zamyatina O.M., Mozgaleva P.I. IT Implementation in the Educational Process of Future Engineers by Means of the Project Activities and Competences Assessment // В сборнике: IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2013/2013. С. 1170-1176.

8. Гончарук Ю.О., Савинкина У.С., Мозгалева П.И., Замятина О.М. Использование интернет-технологий в организации проектной деятельности студента // Научно-методический электронный журнал "Концепт". 2013. № 3 (19). С. 26-33.

9. Гончарук Ю. О., Савинкина У. С., Мозгалева П. И., Замятина О. М. Проведение оценки компетенций студентов с применением интернет-технологий // В сборнике: НОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВУЗЕ. Сборник материалов X Международной научно-методической конференции «Новые образовательные технологии в вузе». Екатеринбург. 2013. С. 30-36.

10. Замятина О.М., Мозгалева П.И., Лычаева М.В. Проектно-ориентированное обучение в системе элитного технического образования в ТПУ // В сборнике: УРОВНЕВАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ: ГОСУДАРСТВЕННЫЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. Сборник трудов Научно-методической конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2013. С. 160-163.

11. Солодовникова О.М., Замятина О. М., Мозгалева П.И., Лычаева М.В. Формирование компетенций элитного технического специалиста. // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2013. №11. С. 65-71.

12. Мозгалева П. И., Гуляева К. В., Замятина О. М. Информационные технологии для оценки компетенций и организации проектной деятельности при подготовке технических специалистов. // Информатизация образования и науки. 2013. №4. С. 30-46.

13. Гончарук Ю. О., Мозгалева П. И., Замятина О. М. Создание базы данных компетенций в рамках разработки интернет-приложения для организации проектной деятельности ТПУ // В сборнике: РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ - ЭНЕРГИЮ И ЭНТУЗИАЗМ МОЛОДЫХ. Сборник докладов IV Всероссийской конференции студентов Элитного технического образования. 2013. С. 116-119.

14. Замятина О. М., Мозгалева П. И. Усовершенствование программы элитной технической подготовки: компетентностно-ориентированный подход // Инновации в образовании. 2013. № 10. С. 36-45.

15. Кулешова Д. И., Мозгалева П. И., Замятина О. М. Проблема визуализации индивидуальных данных студентов и сотрудников ТПУ // В сборнике: РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ - ЭНЕРГИЮ И ЭНТУЗИАЗМ МОЛОДЫХ. Сборник докладов IV Всероссийской конференции студентов Элитного технического образования. 2013. С. 128-131.

16. Савинкина У. С., Мозгалева П. И., Замятина О. М. Анализ интернет-технологий для организации проектной деятельности ТПУ // В сборнике: РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ - ЭНЕРГИЮ И ЭНТУЗИАЗМ МОЛОДЫХ. Сборник докладов IV Всероссийской конференции студентов Элитного технического образования. 2013. С. 155-158.

17. Замятина О.М., Мозгалева П.И., Соловьев М.А., Боков Л.А., Поздеева А.Ф. Технология проектно-ориентированного обучения в

инженерном образовании // Высшее образование сегодня. 2013. №12. С. 68-74.

18. Замятина О.М., Гончарук Ю.О., Мозгалева П.И. Проведение оценки компетенций студентов с применением интернет-технологий // Образовательные технологии. 2013. № 4. С. 79-83.

19. Кулешова Д. И., Мозгалева П. И., Замятина О. М. Проектирование концептуальной модели интернет-сервиса визуализации индивидуальных данных // В сборнике: МОЛОДЁЖЬ И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. Сборник трудов XI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии». Томск, 2013. С. 158-159.

20. Боков Л.А., Поздеева А.Ф., Замятина О.М., Соловьев М.А. Проектно-ориентированные образовательные технологии в подготовке элитных специалистов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №1. С. 105-109.

21. Zamyatina O. M., Mozgaleva P. I., Solovjev M. A., Bokov L. A., Pozdeeva A. F. Realization of Project-Based Learning Approach in Engineering Education // World Applied Sciences Journal. 2013. Vol. 27. Issue 13A. С. 433-438.

22. Zamyatina O.M., Mozgaleva P.I. Competence Component of the Project-Oriented Training of Elite Engineering Specialists // В сборнике: IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2014. С. 114-118.

23. Gulyaeva K.V., Mozgaleva P.I., Zamyatina O.M. Development of Information System for Students' Project Activity Management// В сборнике: IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2014. С. 824-831.

24. Замятина О.М., Чернов А.В., Садченко В.О. Разработка и реализация образовательного модуля «Инженерное изобретательство» в рамках программы элитного технического образования Томского политехнического университета // Изобретательство. 2014. №3. С.14-19.

25. Замятина О.М., Солодовникова О.М., Садченко В.О. Образовательная среда, как способ мотивации студентов к изобретательской деятельности // Психология обучения. 2014. № 7. С. 14-22.

26. Замятина О.М., Денчук Д.С., Садченко В.О. Инженерное изобретательство как основной компонент подготовки технических специалистов // Современные проблемы науки и образования. 2014. №5.

27. URL: www.science-education.ru/119-15006 (дата обращения: 23.10.2014).

28. Mozgaleva P.I., Gulyaeva K.V., Zamyatina O.M. The Project Fair: The Gamification Experience of Students' Project Activity // В сборнике: The 8th European Conference on Games Based Learning ECGBL 2014. Vol. 1. С. 423-429.

29. Zamyatina O.M., Yurutkina T.Y. Mozgaleva P.I., Gulyaeva K.V. Implementation of Games in Mathematics and Physics Modules // В сборнике: The 8th European Conference on Games Based Learning ECGBL 2014. Vol. 2. С. 652-661.

30. Zamyatina O M., Mozgaleva P.I., Gulyaeva K.V., Sakharova E.T. Information technologies in engineering education project activity and competence assessment // В сборнике: International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Sciences and Arts (SGEM 2014): Psychology and psychiatry, sociology and healthcare, education. Vol. 3. С. 411-418.

31. Zamyatina O M., Mozgaleva P.I., Gulyaeva K.V. «Database Design of Information System for Students' Project Activity Management» // В сборнике: World Engineering Education Forum (WEEF-2014)

32. Zamyatina O M., Mozgaleva P.I., Gulyaeva K.V. «Engineering Education Programme Development Based On CDIO Standards» // В сборнике: World Engineering Education Forum (WEEF-2014)

33. Денчук (Елишева) Д. С., Замятина О. М., Минин М. Г., Садченко (Толмачева) В. О. Анализ компетенций инженерного изобретательства в практике российского и международного высшего профессионального образования [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2014 - №. 6. - С. 1. - Режим доступа: <http://www.science-education.ru/120-16871> [158202-2015]

34. Замятина О.М., Кобызь Г.В. Разработка алгоритмов оценки и повышения уровня компетенций студентов. // Успехи современного естествознания. 2015. № 3. С. 181-189.